This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787–1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

S556.1

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ÉTUDES ET LECTURES

SUR

LES SCIENCES D'OBSERVATION

ET

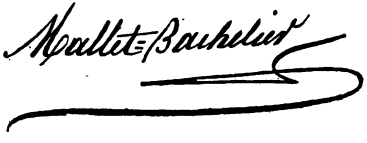
LEURS APPLICATIONS PRATIQUES.

Digitized by Google

L'Auteur et l'Éditeur de cet ouvrage se réservent le droit de le traduire ou de le faire traduire en toutes langues. Ils poursuivront, en vertu des Lois, Décrets et Traités internationaux, toutes contrefaçons, soit du texte, soit des gravures, et toutes traductions, faites au mépris de leurs droits.

Le dépôt légal de cet ouvrage (VIIe volume) a été fait à Paris dans le cours du mois de mars 1863, et toutes les formalités prescrites par les Traités sont remplies dans les divers États avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

Tout exemplaire du présent Ouvrage qui ne porterait pas, comme ci-dessous, la signature de l'Éditeur, sera réputé contrefait. Les mesures nécessaires seront prises pour atteindre, conformément à la loi, les fabricants et les débitants de ces exemplaires.



PARIS. — Imprimerie de Mallet-Bachelier, rue de Seine-Saint-Germain, 10, près l'Institut.

Digitized by Google

ÉTUDES ET LECTURES

SUR

LES SCIENCES D'OBSERVATION

ET

LEURS APPLICATIONS PRATIQUES,

PAR M. BABINET,

De l'Institut (Académie des Sciences).

SEPTIÈME VOLUME.

PARIS,

MALLET-BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1863

(L'Auteur et l'Éditeur de cet Ouvrage se réservent le droit de traduction.)

Digitized by Google

S556.1

HARVARD COLLEGE
OCT 25 1920
LIBRARY

Degrand fund

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME VII.

Pages

Sur les pierres précieuses, à l'occasion d'un livre intitulé : *Lithiaka* 3
De la télégraphie sous-marine 15
De la télégraphie électrique et des télégraphes sous-marins 25
Théorie physique des vêtements 57
Un jour d'observations dans les Pyrénées 73
Cosmogonie de Laplace 99

LA GRANDE COMÈTE DE 1861.

Les comètes en général. — Newton et sa théorie du mouvement des comètes 117

ASTRONOMIE ET MÉTÉOROLOGIE.

Les visites à la mer. — La Lune rousse. — Service météorologique des ports de France. — L'éclipse de 1860. — Le Télescope et l'Astronomie d'amateur. — Carte de la Lune, par MM. Lecouturier et Chapuis 129
Les perturbations célestes et celles de la Lune. — Nombre des petites planètes nouvelles et de toutes les planètes de l'univers visible. — Tremblements de terre

Digitized by Google

Pages.

et état de fusion de l'intérieur du globe. — Mercure et Saturne en 1861. — Ravages du mascaret et présomption de deux violents mascarets pour septembre et pour octobre..... 142

L'âge du siècle. — Encore les tremblements de terre. — Le Dictionnaire d'Histoire et de Géographie de M. Bouillet. — Passage de Mercure sur le Soleil. — La lumière cendrée de la Lune 152

Encore un mot sur la Lune rousse. — Le public français et la Météorologie. — Le Cosmos de Humboldt, les Œuvres de F. Arago et l'Atlas du Cosmos, édités par Gide. — Le Télescope dans l'antiquité. — Télescope bourgeois et Astronomie pour tous..... 172

La Terre. — Ses dimensions. — Ce qui a été fait et ce qui reste à faire. — Constitution physique de l'intérieur de la Terre. — Sa surface. — Catastrophes successives qui en ont changé l'aspect. — Son état actuel. — Éclairage, chauffage, arrosement, productions du globe, en un mot, sa météorologie..... 180

Notes sur quelques actualités scientifiques..... 203

TABLES DES MATIÈRES des tomes I, II, III, IV, V, VI. VII

Digitized by Google

TABLES DES MATIÈRES

DES TOMES I, II, III, IV, V, VI.

Tome Ier : sur les Mouvements extraordinaires de la mer, — les Comètes au XIXe siècle, — la Télégraphie électrique, — l'Astronomie en 1852 et 1853, — Astronomie descriptive, — la Perspective aérienne, — le Stéréoscope et la Vision binoculaire, — Voyage dans le Ciel.

Tome II : les Tables tournantes et les Manifestations prétendues surnaturelles, — l'Électricité ouvrière, — la Sibérie et les climats du Nord, — Influence des Courants de la mer sur les climats, sur les Tremblements de terre et sur la Constitution intérieure du globe, — Bulletin de l'Astronomie et des Sciences pour 1853 et 1854, — de l'Arrosement du globe, — des Tables tournantes au point de vue de la Mécanique et de la Physiologie, — la Météorologie en 1854 et ses progrès futurs.

Tome III : du Diamant et des Pierres précieuses, — des Phares et de la Lumière artificielle, — Physique du globe, — Quillebœuf, — la Méditerranée, — de la Pluralité des Mondes.

Tome IV : la Terre avant les époques géologiques, — de la Constitution intérieure du globe terrestre et des Tremblements de terre, — de la Pluie et des Inondations, — de l'Astronomie en 1855, — des Saisons sur la terre et dans les autres planètes, — sur les Progrès récents de la

Digitized by Google

Galvanoplastie, — de l'Application des Mathématiques transcendantes, — la Vie aux divers âges de la terre, — des Eaux minérales et de la Chaleur centrale de la terre.

Tome V : sur la Sécheresse, les Irrigations et les Reboisements. (Séance des cinq Académies, 1858. — XIX Articles sur l'Astronomie et la Météorologie.

Tome VI : de l'Aimant et du magnétisme terrestre, — l'Océan islandais, — Théorie physique des Vêtements, — Sur l'Astronomie et la Météorologie.

Digitized by Google

SUR

LES PIERRES PRÉCIEUSES.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUR

LES PIERRES PRÉCIEUSES,

A L'OCCASION D'UN LIVRE INTITULÉ :

LITHIAKA.

Les pierres précieuses et les gemmes semblent au premier abord une question frivole. On se représente tout de suite un bijoutier, une toilette de femme riche et élégante, une parure splendide qui joint au bon goût la valeur considérable des diamants, et qui satisfait à la fois et le luxe bien entendu d'une fortune considérable et l'orgueil ou la vanité d'éclipser des rivales moins favorisées de l'aveugle déesse. Cependant la science sérieuse et l'économie politique ne sont pas indifférentes, l'une pour des minéraux dont les propriétés doivent être étudiées activement, l'autre pour des valeurs considérables que le caprice semble créer, mais qui, si l'on s'en rapporte à l'assentiment unanime de tous les peuples, réclament leur rang entre toutes les jouissances distinguées de la vie civilisée. Il est écrit : « L'homme ne vivra pas seulement de pain, mais de tout ce que le Créateur a prononcé devoir être dans son âme. » A ce point de vue, toutes les autorités religieuses, civiles,

Digitized by Google

individuelles, ont recherché les pierres précieuses, et la croix d'un évêque comme la toilette de la femme d'un millionnaire ont crié : *Lithiaka!*

Les jouissances attribuées par la société distinguée à la possession de riches bijoux ne sont point inférieures à toutes celles qui résultent de la possession de meubles précieux et de bon goût, de porcelaines et d'argenteries rares ou bien ciselées, de tableaux des premiers maîtres, de bibliothèques choisies, enfin de représentations théâtrales. Tout ce qui élève l'âme au-dessus des premiers besoins matériels, depuis les meubles de bon goût jusqu'à la musique et à la poésie, est un progrès pour l'humanité, un pas vers la civilisation.

On a beaucoup calomnié le luxe, c'est-à-dire le besoin des choses non indispensablement nécessaires à l'existence et à la vie matérielle des individus, en un mot, tout ce qui n'est pas le pain. Sans doute un luxe exagéré et au-dessus de la position sociale d'un particulier est un vol fait à la société ou à la famille de celui qui s'en rend coupable ; mais une économie exagérée dans une fortune princière n'en est pas moins une faute de lèse-société, puisqu'on refuse ainsi les encouragements au travail que les ouvriers de premier ordre réclament de ceux par lesquels ils doivent nécessairement être employés.

Pour réduire à l'absurde toutes les théories de sordide économie, prenez le contre-pied de ce qui se fait, et notez que ce qui est existe en vertu de la nature même de l'âme humaine (nature que personne ne contestera émaner de la puissance créatrice). Voyez un souverain vêtu de l'habit de l'homme du peuple, détrui-

Digitized by Google

sant ainsi toutes les manufactures qui servent à nos vêtements végétaux et animaux; et voyez la classe inférieure sous de honteux haillons au moment où la classe aristocratique se contentera des vêtements du pauvre actuel. Quand on y regarde sérieusement, l'aisance d'abord, puis le luxe ensuite, ne sont que des traductions de ce précepte divin, le travail!

« J'aurais pu, dit Cicéron, rester oisif, » — *licuit otioso esse mihi!* — mais si, pour le bien de sa famille, pour le luxe mérité de sa femme et de ses filles, pour l'emploi éclairé des moyens de travail de ses concitoyens, un homme actif et intelligent invente des machines, met des vaisseaux en mer, échange les produits de son industrie contre les diverses productions précieuses du globe entier, n'y a-t-il pas dans son activité un travail utile aux autres comme à lui; et en faisant son propre bien-être, ne doit-il pas être loué d'avoir fait vivre un grand nombre de gens qu'on pourrait appeler ses collaborateurs. « Messieurs, disait Jacques VI aux aldermen de Londres, vous avez un esprit d'indépendance qui blesse les droits de ma couronne. Si cela continue, je me retirerai à Windsor et je vous priverai de ma royale présence! — Ah! sire, dit un alderman effronté, Votre Majesté aura-t-elle au moins la bonté de nous laisser la Tamise! » On a déjà fait valoir que les diverses productions du globe étant disséminées en cent localités, c'était à l'activité humaine qu'avait été confié le soin d'aller les chercher, et de faire ainsi participer chaque pays aux avantages du monde entier. Autre argument : Puisque la Providence a mis en nous la sensation exquise du beau dans tous les genres, le *to kalon*

Digitized by Google

de Platon, elle nous a ainsi invités à jouir de tout ce que les natures distinguées perçoivent de sensations délicates à la vue et à la possession des objets de luxe. Les gemmes sont en première ligne. « Il ne faut, dit Homère, répudier aucun des dons de la Divinité. »

La science sérieuse ne trouve pas moins que le luxe mondain à observer et à étudier dans les pierres précieuses. L'étude du diamant, du saphir, du rubis, de l'émeraude, de la topaze, de l'améthyste, de l'hyacinthe, de l'opale et des autres gemmes de teintes moins primitives, forment une partie importante de l'optique minéralogique que, conjointement avec l'incomparable Brewster, j'ai sondée avec soin, et qui m'a valu mon admission à l'Institut de France, cet honneur qui est presque une dignité. La minéralogie, suivant Haüy, appelle les cristaux les fleurs des minéraux. Les gemmes, qui sont la fleur des cristaux minéralogiques, sont encore la fleur du luxe parmi les objets du luxe le mieux entendu. Éclat, teintes variées, rareté, haut prix, rien ne leur manque.

J'ai lu avec grand plaisir l'ouvrage de l'auteur de *Lithiaka;* je puis même dire avec grand profit. C'est de la science, et de la science appropriée à la société actuelle. C'est un immense et consciencieux travail, consacré à ce qu'il y a de plus beau et de plus précieux sur la terre du consentement unanime des temps anciens comme des temps modernes; tant qu'il y aura dans l'âme humaine le sentiment du beau, le sentiment de la possession des richesses, l'instinct de la vanité, de la rivalité et du triomphe de la parure, les gemmes seront tenues en une haute estime. Dès lors on peut prédire

Digitized by Google

que leur prix ne sera jamais mis en doute, à moins qu'il ne plaise à Dieu de changer l'âme humaine.

Voyez Haüy construisant avec des assises de particules minéralogiques tous les cristaux que nous offrent et la nature et l'art. Sa sévère géométrie s'est humanisée en nous donnant un livre spécial sur les diamants et les gemmes. Il nous indique le moyen de vérifier leur authenticité, leur nature, leur vraie valeur. Le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, le violet et les couleurs mixtes moins estimées, sont passées en revue; le poids, la teinte, la réfraction double ou simple, deviennent tour à tour des moyens de reconnaître la nature des gemmes.

L'auteur de *Lithiaka* s'est montré infatigable pour rechercher dans l'histoire ancienne et moderne tout le dramatique des pierres précieuses, depuis l'éphod du grand prêtre des Hébreux, enrichi de gemmes, jusqu'aux diamants modernes qui font l'honneur des souverains et de leurs couronnes. Le commerce des pierres précieuses, leur origine géographique, leur estimation et leur possession en général sont indiqués avec soin. C'est presque un chapitre de la civilisation universelle que le tableau de la distribution des pierres précieuses entre les nations. Voyez César assistant au festin de Cléopâtre et buvant les vins les plus précieux dans de grandes coupes faites de gemmes sans prix :

Gemmæque capaces
Excepere merum.

Et à côté la mention de ce consul *mal-soigné* des premiers temps de la république de Rome :

Sordidus etruscis abductus consul aratris :

Digitized by Google

l'un et l'autre s'accordent à enrichir leur patrie de la dépouille des nations. Mais les monuments qui nous restent du luxe des peuples barbares, où l'or n'avait pour lui que son poids, et où les pierres précieuses n'avaient point le prestige de la taille qui en fait valoir les reflets, excitent à juste titre notre mépris. Autant vaudrait, dans une belle femme ou dans une belle statue, faire valoir le poids qu'elle aurait dans une balance.

Les pierres précieuses étant le luxe au milieu du luxe, et le luxe et la richesse étant en dernière analyse le produit du travail et d'une organisation sociale bien entendue, on pourrait presque estimer l'activité des nations d'après les valeurs qu'elles ont acquises au prix de cet élément, le plus moral de tous, le travail, et de ses compagnons fidèles : l'intelligence, la science, les arts, la puissance et tout ce qui fait la supériorité de la civilisation moderne. Napoléon Ier disait que désormais le pouvoir de la science devait faire partie de la science du pouvoir; et Watt, interrogé par George III sur ses travaux, répondait : « Sire, je viens de faire quelque chose de fort agréable aux rois : de la puissance » (*power*). A y regarder de bien près quand on dote l'humanité de force matérielle, de force mécanique, c'est vraiment lui donner des forces intellectuelles; c'est lui donner de plus en plus le moyen de dominer la nature physique. Quand Prométhée (le premier qui porta un anneau, avec une pierre du Caucase) donna le feu aux hommes, il ne prévoyait pas que de nos jours le feu, avec l'eau et le fer, feraient voler des chars avec une rapidité inespérée. Et quand Thalès faisait mouvoir des pailles légères au moyen de l'ambre jaune ou électron,

Digitized by Google

frotté sur une étoffe, il ne pouvait se douter que cette simple expérience, parfaitement inintelligible pour lui et pour ses successeurs, pendant plus de vingt siècles, deviendrait de nos jours le point de départ de la télégraphie électrique. Le génie audacieux de l'homme, après avoir fait produire la terre et travailler l'eau, le vent, le feu, s'est enfin adressé à l'agent de la foudre, et lui a dit : « Obéis et travaille aussi pour moi ! »

Je me hasarderai à caractériser le *Lithiaka* par cette définition : c'est une encyclopédie des pierres précieuses. Les immenses recherches de l'auteur, que rien n'a rebuté dans un travail consciencieux, embrassent tous les rapports des gemmes avec la science et avec l'homme. Il semble que l'auteur soit tout à la fois historien, économiste, minéralogiste, physicien et chimiste, pour considérer son sujet sous toutes les faces. Il a l'art de dire tout ce qui est nécessaire sans outre-passer les bornes de l'intérêt soutenu. La femme du monde y trouvera l'art d'apprécier les richesses qui lui servent de parure; le savant y verra une étude de minéralogie industrielle et l'homme politique un chapitre de l'histoire des nations. Ce superflu, ce couronnement de l'abondance, est un critérium de la prospérité sociale. C'est le *dabitur insuper* de l'Évangile; en un mot, c'est le faîte des richesses, ce qui indique une base large et puissante.

Je vais prendre pour exemple le point de vue le plus ingrat de tout ce qui a trait aux gemmes, je veux dire leur composition chimique. Le diamant est du charbon cristallisé; le saphir et le rubis sont de l'argile cristallisée; la topaze, l'émeraude, l'améthyste sont plus ou moins des cailloux teints par quelques particules métal-

Digitized by Google

liques, et notamment par le fer, qui a été appelé le grand coloriste de la nature minérale. Ne semble-t-il pas que la puissance créatrice et organisatrice ait voulu montrer son omnipotence en produisant les êtres de la plus grande valeur avec les éléments les plus ordinaires et les moins précieux. Les anciens alchimistes prétendaient que la pierre philosophale qui donnerait la richesse et la santé perpétuelle, devait provenir des matériaux les plus vils, et Dieu sait ce qu'ils distillaient d'après cette idée. Eh bien, la science moderne, en identifiant le charbon et le diamant, l'argile et le rubis, l'opale et le caillou, n'a-t-elle pas donné raison aux alchimistes? Il ne faut cependant pas que le roi des minéraux, le diamant, le prenne trop haut avec l'humble charbon des couches souterraines de l'Angleterre. La masse et l'utilité productive du charbon fossile l'emportent sur l'éclat et le haut prix du diamant, comme le peuple, pris en masse, surpasse en importance le souverain qui est à sa tête. Il y a quelques années le commerce du charbon cristallisé — du diamant — à Londres, s'élevait à 1 million de livres sterling; tandis qu'à la même époque le diamant noir — le charbon de terre — enrichissait l'Angleterre de 20 millions sterling chaque année.

Il faut bien revenir aux dames en terminant un article sur les objets qui servent éminemment à la parure du beau sexe. Dans un article de la *Revue Européenne*, j'ai examiné la manière dont la Providence a habillé les plantes, les animaux terrestres et les oiseaux, depuis l'équateur jusqu'aux régions glacées des pôles. Elle leur a donné des vêtements, fourrures ou plumages, d'autant

Digitized by Google

plus chauds, qu'ils sont dans un climat plus rigoureux. Mais la nature n'a pas seulement songé à préserver les êtres vivants des influences météorologiques, elle a veillé très-sérieusement à leur parure. Salomon, dans toute sa gloire, n'était pas vêtu aussi magnifiquement qu'un lys des champs. Ainsi donc honneur à la parure et, avant tout, aux objets dont parle le *Lithiaka*. L'auteur a vu, dans les immenses salons des Tuileries, deux mille dames couvertes de diamants. C'est une belle étude pour qui doit écrire sur les pierres précieuses.

Voici enfin une haute autorité en faveur de la parure. Saint Augustin a dit que la propreté était une demi-vertu; il n'est pas de femme du monde qui n'en tire la conclusion qu'alors la toilette est une vertu tout entière.

Digitized by Google

Digitized by Google

DE LA

TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE.

Digitized by Google

Digitized by Google

DE LA

TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE.

I.

Si l'on mesurait l'autorité scientifique au temps qui s'est écoulé depuis le moment où l'on s'occupe d'un sujet, je serais certainement le doyen de ceux qui ont étudié la télégraphie électrique. Dès 1822, j'ai publié, conjointement avec Ampère, un précis des travaux des physiciens sur les courants électriques. Cet opuscule, dont je n'étais que le rédacteur, fut traduit en toutes les langues, et il fait encore foi dans les procès relatifs à la priorité d'invention des télégraphes. Ampère y indique expressément un télégraphe *électro-magnétique*. Ce savant mathématicien, devenu tout à coup un *électricien* de premier ordre, ne se doutait guère de l'avenir industriel, politique, et j'oserai même dire civilisateur et intellectuel, qui était réservé à son idée scientifique.

Je me plais à croire qu'après la mort le lien de ce monde avec le monde des âmes n'est pas tellement brisé, qu'un inventeur ne puisse jouir d'un succès posthume des idées dont son génie a doté l'humanité.

Pline dit : « C'est être Dieu que d'être utile aux hommes. » Saint Augustin admet que tout ce qui a été mis dans l'intelligence humaine a dû être réalisé, et au delà, par le Créateur. Ainsi, on a lieu d'espérer que, la gloire

Digitized by Google

survivant à l'homme de génie, la jouissance posthume de sa gloire ne lui a pas été refusée.

II.

Deux modes de transmission des signaux télégraphiques ont survécu à un grand nombre de systèmes, préconisés d'abord, essayés ensuite et rejetés enfin comme ne donnant pas de résultats sûrs et avantageux. Après l'invention, la pratique; après la théorie, la technologie.

Le premier moyen télégraphique consiste à envoyer le courant électrique à une grande distance par les fils métalliques que supportent des poteaux espacés convenablement. Le courant étant lancé, par exemple, entre Paris et Marseille, trouve à cette dernière station une aiguille aimantée très-sensible, et la met en mouvement. Ampère admettait qu'avec vingt-quatre fils et autant d'aiguilles on transmettrait toutes les lettres de l'alphabet. Aujourd'hui un seul fil et une seule aiguille suffisent. On peut à volonté faire dévier l'aiguille de droite ou de gauche.

Alors voici comment on indique les lettres :

Un premier mouvement à droite fait une lettre. Un second en fait une autre. Une troisième lettre est indiquée par un *à-droite* et un *à-gauche*. Une quatrième résulte d'un *à-droite* et de deux *à-gauche*, puis une cinquième de deux *à-droite* et d'un *à-gauche*; deux *à-droite* suivis de deux *à-gauche* donnent une sixième lettre; deux *à-gauche* suivis de deux *à-droite* en donnent une septième; enfin, en prenant un plus grand nombre de

Digitized by Google

mouvements alternatifs, on fait toutes les lettres indispensables.

Ce procédé, dit *télégraphique anglais*, qui semble ingrat, est cependant le plus délicat de tous, et se prête aux plus longues pérégrinations de la force électrique. C'est par son moyen qu'on détermine la différence des heures de deux localités, ce qui n'est autre chose que la longitude. Si l'on sait, par exemple, par le télégraphe électrique qu'il est $11^h 55^m$ à Rouen, tandis qu'il est déjà midi à Paris, on conclura, à raison de 4 minutes de temps par degré, que Rouen est à 1° 15′ à l'ouest de Paris. Un spirituel journaliste, Théophile Gauthier, apprenant qu'un signal envoyé de Paris à midi arrivait à Rouen à $11^h 55^m$, en concluait que le signal de Paris arrivait à Rouen avant d'être parti !

Le second procédé consiste à créer instantanément, à Marseille, par exemple, un aimant artificiel et momentané en vertu du courant électrique qu'on y envoie. Cet aimant, produit extemporanément, peut être très-puissant au moyen d'un cadran qui porte des lettres et qui correspond à un cadran pareil à Marseille. L'aiguille de Marseille marche de division en division, comme l'aiguille de Paris, et s'arrête aux mêmes lettres où l'on s'arrête sur le cadran du point de départ.

Cette transmission est fort en usage, et au moyen d'une sonnerie qui avertit qu'on veut parler, on peut établir ces appareils pour le service des ateliers des usines particulières, et en faire des espèces de porte-voix qui donnent des avertissements, des ordres et tout ce qui concerne la parole transmise sans déplacement.

Ce n'est pas tout : comme, au moyen du courant, on

Digitized by Google

peut faire un aimant très-fort en l'enroulant autour d'une tige de fer doux, on peut faire travailler cet aimant. On lui fait imprimer les lettres, on les lui fait marquer par des piqûres de pointes sur du papier, ou par des traces plus ou moins longues laissées sur une bande de papier qui se meut régulièrement sous l'aimant.

J'omets ici toute la technologie de ce genre de télégraphes, qui porte généralement le nom de *procédé de Morse*. On y est indépendant de l'aptitude plus ou moins grande de l'employé à lire les signaux. La machine est ici l'agent intellectuel qui n'est pas sujet à des distractions, à des méprises et à mille autres accidents. Cette délégation du travail de précision à des agents mécaniques est le trait caractéristique de toutes les merveilles de l'industrie moderne. L'homme délègue son intelligence à la machine.

Le premier aimant, très-fort, produit au moyen du fer entouré de courants électriques, est dû à M. Henry, de Princeton, aux États-Unis. Cet aimant portait le poids de plusieurs pièces de canon. A l'Exposition universelle de 1855, il y avait un appareil vraiment formidable que l'on aurait pu faire travailler pour des mouvements à petite portée.

Au moment où l'exposant me montrait son appareil, en disant qu'il suffisait du simple contact d'un fil conducteur pour rapprocher avec une force irrésistible les deux mâchoires d'une espèce d'étau, un élégant, tout à fait incrédule, offrit de mettre son doigt entre les deux pièces mobiles.

L'exposant lui dit qu'il ne lui conseillait pas d'y

Digitized by Google

mettre même le beau stick de Verdier que le fashionable balançait gracieusement dans sa main.

Celui-ci voulut à toute force faire l'essai, malgré les avertissements. La baguette fut écrasée comme une paille à l'instant du contact qui établissait le courant. Après le premier étonnement, on rit un peu aux dépens de l'incrédule, qui s'éloigna sans vouloir reprendre sa baguette.

III.

Après avoir constaté que *tous les télégraphes maritimes à longue portée se trouvent maintenant* HORS D'ÉTAT DE FONCTIONNER, j'ai discuté LES DIFFICULTÉS qu'il faudra surmonter pour la pose d'un télégraphe sous-marin unissant le nouveau monde et l'ancien.

Parmi ces difficultés, il y a la nécessité d'un calme de plusieurs jours pour déployer un fil de plus de mille lieues de longueur.

Il y a le poids de ce conducteur qui fait la charge de deux grands vaisseaux qui se séparent au milieu de l'Atlantique, voguant l'un vers l'Europe, l'autre vers l'Amérique; cette charge est au comble même avec un fil gros comme le petit doigt.

Il y a la profondeur de 7 kilomètres, à cause de laquelle le conducteur peut à peine supporter son propre poids avant d'arriver au fond de l'Océan.

Il y a la crainte que les inégalités du sol de la mer et les actions mécaniques n'amènent la rupture du conducteur.

Il y a la prompte détérioration de ce conducteur par

Digitized by Google

l'action corrosive de l'eau salée, jointe à un prix de revient de 18 millions de francs.

Il y a enfin un fonctionnement d'une efficacité très-problématique, puisqu'une dépêche d'environ cinquante mots au moyen du transatlantique, qui a fonctionné peu de jours, a exigé trente heures pour sa transmission. Ce n'est pas tout que d'établir une communication entre deux points éloignés l'un de l'autre d'un hémisphère entier, il faut encore que le nombre des signaux échangés produise une véritable correspondance. Or deux mots par heure ne font pas une correspondance suffisante.

J'établis dans l'article cité, avec l'autorité d'Alexandre de Humboldt, que LE SEUL TRAJET POSSIBLE ENTRE LES DEUX MONDES *ne peut se faire que par les îles du Japon, les Kouriles, puis par les îles Aléoutiennes,* arrivant à Sitka, station commerciale russe de l'Amérique occidentale. De là on atteindra et l'on suivra le réseau américain de la Californie à New-York, lequel ne peut tarder à être complété.

La Russie s'occupe activement de cette voie télégraphique sous-marine, qui n'offre *aucune impossibilité,* je dirai même AUCUNE DIFFICULTÉ TRÈS-GRANDE.

Reste la question d'utilité. La ligne russe passera au travers de la Sibérie et suivra le cours des frontières de la Chine le long de l'Amour, pour arriver au Japon, aux îles Kouriles, aux Aléoutiennes, à Sitka. *Quand il y aura une population suffisante* le long de cette voie encore à peu près déserte, cette ligne télégraphique sera d'une utilité incontestable. Mais *il semble assez bizarre d'attendre une population future* pour utiliser un service

Digitized by Google

télégraphique qui peut être établi dès à présent au travers des populations nombreuses, riches, productives et échelonnées sur la grande ligne de commerce, tant pour les matières premières que pour les produits manufacturés.

IV.

C'est ce système que M. Vérard de Sainte-Anne veut mettre en pratique, et dont il a démontré les avantages immédiats dans plusieurs publications qui ont attiré l'attention des hommes d'État et des industriels.

Il commence par joindre le réseau télégraphique européen avec le réseau anglais indien, au moyen d'une ligne intermédiaire qui, partant du golfe Persique, suit les côtes du Béloutchistan jusqu'à Hydérabad, sur l'Indus. RIEN D'ÉGAL A L'URGENCE DE CETTE JONCTION.

Après avoir utilisé le réseau indien, M. de Sainte-Anne passe, par la Cochinchine, en Chine et au Japon pour rejoindre les îles Kouriles, les îles Aléoutiennes et Sitka. Il admet un système mixte de télégraphes électriques, tantôt sur la côte, — quand ce sera possible, — tantôt par des câbles sous-marins de petite portée.

Il établit ainsi, pour tous les points importants commercialement, administrativement et politiquement, des communications d'une incontestable utilité. *Chacun des tronçons de sa ligne peut s'établir successivement et être d'un service immédiat.* CANTON NE SERA QU'A UNE HEURE DE PARIS !

L'ESPACE ME MANQUE POUR DÉVELOPPER TOUS LES AVANTAGES DE CE BEL ENSEMBLE DE TÉLÉGRAPHIE QUI, SECON-

Digitized by Google

DAIREMENT, POUSSERA DES EMBRANCHEMENTS DANS TOUTE L'ASIE ET DANS TOUTE L'AMÉRIQUE, AINSI QU'ON PEUT LE VOIR DANS LA BROCHURE OU CET ÉCRIVAIN DIPLOMATE SE MONTRE HOMME D'ÉTAT ET STATISTICIEN COMMERCIAL DISTINGUÉ, MAIS SURTOUT, CE QUI EST ENCORE PLUS RARE, HOMME DE BON SENS ET DE PRATIQUE.

Un des grands mérites que l'on peut faire ressortir dans cette idée, c'est qu'il s'agit d'établir une série de STATIONS UTILES entre des points fort éloignés, et non pas d'arriver *infructueusement* à un but très-éloigné. C'est ce qu'on a reproché à ce bel essai d'un câble transatlantique, qui, s'il réussit, sera un des plus beaux monuments du génie de l'homme et l'un des plus grands honneurs de la science.

Entre Paris et New-York, par l'Atlantique, il n'y a point de stations commerciales à desservir, pas de points intermédiaires qui puissent fournir des recettes pour couvrir les dépenses télégraphiques. C'est comme si l'on allait de Paris à Marseille en omettant Fontainebleau, Dijon, Mâcon, Lyon, Avignon, et encore les villes secondaires. *Le nouveau plan suit la grande voie des relations politiques et commerciales, et* CHAQUE TRONÇON POURRAIT ÊTRE ÉTABLI ET EXPLOITÉ INDÉPENDAMMENT DE TOUS LES AUTRES....

11 novembre 1860.

Digitized by Google

DE LA

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

ET

DES TÉLÉGRAPHES SOUS-MARINS.

Digitized by Google

Digitized by Google

DE LA

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

ET

DES TÉLÉGRAPHES SOUS-MARINS.

I.

Il n'est guère de question qui soit d'une actualité plus incontestable que celle des télégraphes maritimes. La France vient de voter l'établissement d'une communication directe avec l'Algérie, et de garantir conditionnellement des avantages importants à une télégraphie transatlantique.

Au moment où tous les télégraphes sous-marins à grande portée sont hors d'état de fonctionner, et ont présenté dans leur pose et leur conservation de très-grandes difficultés, il convient de profiter de l'expérience du passé pour assurer les progrès de cette industrie presque miraculeuse, de cet élément de civilisation qui marche de pair avec l'industrie des chemins de fer, et qui, pour la science comme pour le commerce, réserve des trésors d'applications utiles déjà reconnues ou *présumables*. Car il faut compter sur l'imprévu, qui, dans toute innovation, forme, comme l'a dit Arago, *la part du lion*.

Digitized by Google

On a souvent reproché à notre Administration actuelle des Télégraphes électriques de ne pas s'être mise en avant pour courir après de brillants résultats. Certes ce ne sont pas les lumières qui manquent au personnel de notre Administration française. En France, rien n'a été négligé sous le rapport de la précision du service et de la sûreté des communications, et tous les systèmes ont été étudiés, arrangés, approfondis, améliorés avec un zèle admirable. Mais si l'on peut louer notre Administration télégraphique pour ce qu'elle a fait, je crois qu'on doit plus encore lui tenir compte de ce qu'elle n'a pas fait, c'est-à-dire de tous les essais infructueux et dispendieux qu'elle a laissé faire à nos voisins. Ils nous ont appris à leurs dépens ce qu'il ne fallait pas faire plutôt que ce qu'il fallait faire pour réussir. Sans être taxé d'égoïsme, on peut prendre comme règle d'une sagesse éclairée de profiter de l'expérience d'autrui pour éviter les mécomptes auxquels sont exposés ceux qui ne veulent pas écouter la science et le bon sens leur criant : Prenez garde !

J'aborde ce sujet avec d'autant plus d'attrait et de confiance, que la télégraphie électrique est en quelque sorte une fille de la France, et si c'est à un Anglais qu'on est redevable du télégraphe sous-marin, on peut dire que c'est en France, et avec la protection efficace du chef de l'État, que les premières communications maritimes ont été établies. Il a fallu même toute la fermeté éclairée de cette haute influence pour déterminer les essais qui ont abouti à de si brillants succès. En ce sens, la télégraphie sous-marine est au moins la fille adoptive de la France.

Digitized by Google

Lorsque Œrsted, savant danois, eut trouvé, en 1819, que le courant de la pile de Volta agissait sur l'aiguille aimantée, Ampère, illustre mathématicien français, s'empara de cette nouvelle branche de la physique. Son intelligence, qui jusque-là ne s'était exercée que sur des questions d'analyse pure, révéla tout à coup une aptitude spéciale pour la physique de l'électricité et du magnétisme.

Buffon a dit que le génie, c'est la patience. Cette sentence serait plus juste si l'on disait que c'est le génie qui donne la patiente investigation. Ampère étudia sous toutes les faces la nouvelle physique électro-magnétique. Aidé de ses propres connaissances mathématiques, il ne recula devant aucune difficulté. Œrsted avait vu le courant électrique mettre l'aiguille aimantée en mouvement, Ampère fit agir l'aimant sur les fils de métal conduisant le courant électrique. Il établit, avec des fils convenablement enroulés, de vrais aimants, que la terre dirigeait comme les barreaux aimantés. Pour lui les aimants ne furent plus que des systèmes de courants électriques. Enfin il arriva à cette importante conclusion : c'est qu'il n'y avait qu'un seul et même agent pour les phénomènes de l'électricité et de l'aimant, savoir, l'électricité. Jusqu'à lui les physiciens avaient admis, sous le nom de *fluide électrique* et de *fluide magnétique*, deux causes distinctes, deux agents spéciaux. Ampère simplifia, par ses découvertes, la nature et la science. Il n'y eut plus de magnétisme. Tout fut électricité.

Plus tard, Faraday, développant une expérience d'Arago, fit de l'électricité avec l'aimant, comme Ampère avait fait des aimants avec l'électricité. Des barreaux de

Digitized by Google

fer aimantés, mis en mouvement, produisirent de la chaleur, des étincelles, des commotions semblables à celles des batteries électriques, enfin des actions chimiques et des courants qui même, plus tard, ont pu être employés à transmettre des signaux télégraphiques.

On peut voir, dans un ouvrage publié en 1822 et rédigé par moi, sous la direction de cet excellent physicien, l'annonce d'un *télégraphe électromagnétique*. Ce sont les propres paroles d'Ampère. Il y établit la rapidité indéfinie de ces transmissions. Il va même jusqu'à recommander de ne pas prendre un fil trop fin, pour ne pas affaiblir le courant transmis. Personne, je pense, n'a songé à lui contester cette honorable initiative, bien payée par un travail obstiné sur les courants électriques. Si la France, qui s'honore en honorant ses enfants célèbres, ne veut pas négliger une de ses gloires, on verra la statue d'Ampère dans un des points les plus apparents de notre bel établissement de télégraphie électrique. Heureux celui qui a pu faire don à la société d'une pareille invention ! Il a travaillé pour l'humanité entière, pour la gloire de la France et pour la sienne propre.

Ce serait être injuste que de ne pas reconnaître le mérite de ceux qui, en Allemagne d'abord, en Angleterre ensuite, ont utilisé les découvertes d'Ampère. Les voies ferrées, avec leurs chemins clos, ont été très-favorables à l'établissement des fils télégraphiques, quoique souvent, et notamment en Amérique, on ait lancé ces fils d'arbre en arbre, de poteau en poteau, sans aucune protection de clôture. Mais tous ces mérites ne sont que secondaires par rapport à l'idée mère.

Digitized by Google

II.

Venons aux télégraphes sous-marins.

Dès avant 1850, M. Brett avait eu l'idée d'envelopper un fil de cuivre de gutta-percha et de le faire parcourir par un courant électrique, même quand il serait plongé sous l'eau. Des essais faits en petit avaient réussi. Ne trouvant aucun appui en Angleterre, sa patrie, il vint en France et fut présenté par le comte d'Orsay au chef du gouvernement, qui vit tout de suite la portée d'une pareille idée, et mit à son exécution une fermeté et une persévérance que rien ne rebuta. M. Brett me fut renvoyé, et je tâchai de lui être utile autant qu'il était en mon pouvoir. Mon rôle ne fut cependant que très-secondaire dans cette circonstance. On a prononcé, dans les comptes rendus des sociétés savantes d'Angleterre, le nom d'Arago et le mien. Arago n'y fit rien du tout, et moi pas grand'chose. On peut donc, sans flatterie aucune et avec complète justice, faire remonter à l'Empereur la mise en action des télégraphes sous-marins. Sans lui et sa ferme volonté, l'Angleterre serait peut-être encore isolée du continent, et dans la guerre de Crimée nous n'aurions pas eu notre armée à huit ou dix heures des ordres de Paris. J'ai déjà fait plusieurs fois cet historique intéressant.

Le prémier fil qui traversa la Manche, sur une longueur d'environ 30 kilomètres, ne put transmettre les dépêches que pendant onze minutes. Il se brisa de lui-même ou fut brisé par n'importe quel accident de mer.

Digitized by Google

Mais l'élan était donné, la possibilité était démontrée; c'était la petite embarcation de Christophe Colomb qui avait touché le nouveau monde. Crampton construisit un câble entouré de gros fils de fer, et qui contenait à l'intérieur quatre fils de cuivre destinés à transmettre les dépêches. Ce câble, posé en 1851, fonctionne encore à l'heure où j'écris ceci. Plus tard, deux autres câbles, aboutissant l'un à Ostende, en Belgique, l'autre près de Leyde, en Hollande, ont été établis pour faire communiquer l'Angleterre avec l'Europe par plusieurs points.

L'esprit public, qui va toujours bien plus vite que la prudente expérience, conclut aussitôt qu'il n'y avait point de distance maritime que la télégraphie électrique ne pût franchir. Cependant, pour traverser la Manche, il ne fallait qu'un câble de 30 kilomètres, et le poids de ce câble avec les gros fils de fer qui l'entouraient ne dépassait pas la charge d'un vaisseau ordinaire. Puis la mer est très-peu profonde entre l'Angleterre et la France. On pourrait tracer une ligne droite d'un rivage à l'autre, sans trouver une profondeur de plus de 54 mètres. C'est bien moins que la hauteur des tours de Notre-Dame de Paris; et, pour faire concevoir ce peu de profondeur, je dis ordinairement que si l'on mettait notre cathédrale au milieu du détroit, on pourrait encore sonner les cloches au-dessus des ondes. Voilà bien des simplifications pour le problème du transport, de la pose, de la conservation et des réparations à faire à ce câble anglo-français.

Au lieu de cela, supposez un câble de 4 à 5000 kilomètres de longueur, gros comme le petit doigt, pour que son poids ne surpasse pas la charge de deux grands

Digitized by Google

navires; lancez-le au fond d'une mer ayant 7 kilomètres de profondeur; voyez ses fils d'enveloppe gros comme des aiguilles à coudre; enfin, songez aux inégalités du fond de la mer, aux courants, à l'action corrosive de l'eau salée, et ayez à solder une dépense de 18 millions de francs!

Mais n'anticipons pas.

Un câble électrique qui a fait un service assez long et très-utile, mais *qui a fini par se briser*, est celui qui reliait Varna à Balaclava, au travers de la mer Noire. Cette mer, déjà dessalée à demi par les grands fleuves qu'elle reçoit et par l'écoulement de ses eaux dans la Méditerranée, n'est pas très-profonde et n'admettra sans doute jamais de câble sous-marin; car *il sera plus simple de suivre la côte avec des lignes télégraphiques utilisées pour les diverses stations administratives et commerciales*. Du reste, sa profondeur n'est pas très-grande. Cependant, pour éviter des difficultés du terrain, des habitants peu civilisés ou de trop longs détours, on trouvera avantageux, dans plusieurs cas, de faire *une ligne mixte de terre et de mer*. C'est ainsi qu'à New-York on a traversé l'embouchure de fleuves dès les premiers temps où il a été question de télégraphie sous-marine.

Horace anathématise la hardiesse impie des navigateurs, qui, malgré la volonté de la Divinité qui voulait séparer les hommes par l'Océan, ont osé franchir ces barrières naturelles. Avec la science et la navigation perfectionnée, tout est bien changé. Les mers sont devenues les grandes routes de l'univers. Après que Vasco de Gama eut doublé le cap de Bonne-Espérance, le

Digitized by Google

commerce de l'Orient quitta la voie de terre par l'Égypte : Constantinople et Venise pour Amsterdam et Anvers. Rien de plus précieux pour les grands États que les côtes maritimes. Virgile, après avoir dit qu'aucun pays ne peut être comparé à l'Italie, met au rang de ses avantages cette mer qui la baigne au-dessus et au-dessous :

An mare quod suprà memorem, quodque alluit infrà?

Mais que dirons-nous de notre belle France, assise entre la Méditerranée et l'Atlantique, entre cette mer qui confine à l'Europe, à l'Asie, à l'Afrique, et cet Océan qui baigne le monde entier ? Voyez l'Autriche occupant Trieste et Venise pour être en communication maritime avec l'extérieur, et le czar Pierre Ier se faisant une nouvelle capitale sur les bords de la Baltique, tandis que la Russie de nos jours essaye de se frayer un passage au travers du Bosphore.

Pendant longtemps encore *les câbles sous-marins seront plus sûrs le long des côtes que les lignes télégraphiques de terre*. Naguère, quand le premier câble qui devait joindre l'Algérie et la France fut arrivé à la petite île de Tabarca sur la côte algérienne, on jugea qu'il était plus prudent de longer le littoral par un télégraphe sous-marin, pour arriver à Bone, que de se confier aux populations insoumises des bords de la mer. Maintenant la ligne de terre va jusqu'à Tunis. C'est une conquête de la civilisation sur la barbarie, et ce n'est pas la seule qu'on devra à la télégraphie électrique. Il y a peu d'années encore, on avait plus à redouter la perversité des

Digitized by Google

hommes que la fureur des éléments. Espérons en la France, espérons en la civilisation, espérons en la force unie à la sagesse bienveillante. : ..

III.

Que dirai-je du câble transatlantique qui n'ait été en opposition avec tous les principes de la mécanique, de la physique et des présomptions les plus élémentaires de la science? On m'a accusé d'avoir calomnié ce bel essai. Voici les raisons que très-sincèrement je donne, non pas pour décourager une entreprise dont le résultat sera favorable à la science, mais pour mettre en garde contre des imprudences aujourd'hui inexcusables. Il faudra en publier les détails, ce qui n'a pas été fait pour le premier essai, que tous les hommes compétents ont jugé comme n'ayant rien appris de ce qu'il fallait faire et de ce qu'il fallait éviter.

1° Le poids d'un câble de 1000 à 1200 lieues, de 4 kilomètres chaque, a forcé d'employer un câble qui n'était pas plus gros que les deux tiers d'une bougie ordinaire. Comment admettre la solidité d'un tel fil, développé sur une telle longueur, reposant sur le fond souvent inégal de la mer, à 2 lieues de profondeur? La chance de mauvais temps, qu'on avait évitée si heureusement, ne se retrouvera-t-elle pas pour la pose du câble futur?

2° L'enveloppe de fils de fer enroulés étant extensible, tandis que le fil-conducteur du centre est droit et ne peut s'allonger, comment empêcher la rupture de ce

Digitized by Google

fil central, qui n'a pas la ressource de s'allonger comme les fils extérieurs, disposés en hélice ou spirale et, par conséquent, pouvant céder à une extension modérée?

3° Comment empêcher la prompte détérioration des fils de fer qui enveloppent le fil conducteur central, si l'on réfléchit que ces fils, dans le câble transatlantique, n'avaient que deux tiers de millimètre de diamètre? Cet argument me paraît irrésistible, et dans toute entreprise ultérieure il faudra parer, d'une manière ou d'une autre, à cette prompte détérioration. On a récemment retiré de la baie d'arrivée du transatlantique quelques portions du câble immergé il y a peu d'années seulement. Le fer des fils de l'enveloppe était complétement oxydé, complétement *pourri*, suivant l'expression anglaise; il ne restait d'intact que le fil de cuivre intérieur, et, quoiqu'on ne fût qu'à quelques centaines de mètres de profondeur, ce fil se brisait entre les mains des matelots, qui le retiraient avec les plus grandes précautions. Quant au fer, il n'en restait que des écailles qui blessaient les mains entre lesquelles il passait. Voici, du reste, un fait encore plus positif. Le câble de la Manche est recouvert de fils de fer énormes, ayant 7 à 8 millimètres de diamètre. Il y a quelques mois, une ancre ayant brisé ce gros câble, on le répara facilement, et l'on garda des échantillons de la portion brisée. Le câble était resté sous l'eau moins de sept ans. Eh bien, les fils enveloppants, dans la portion non protégée par la vase, avaient été rongés par l'eau de mer à plus de la moitié de leur épaisseur. Ainsi, en six ans et demi, il y avait eu une épaisseur de 4 millimètres dissoute par l'action de l'eau. Combien, d'après ce fait, pourraient

Digitized by Google

durer des fils ayant seulement pour épaisseur les deux tiers de 1 millimètre?

4° Il faudra faire entrer en ligne de compte la courte durée du câble transatlantique, qui ne sera pas susceptible de réparations partielles. La perspective du prompt remplacement de cet immense conducteur ajoutera beaucoup au prix de revient de cette belle voie télégraphique. Après la navigation à vapeur, est-il un spectacle plus imposant que de voir l'Europe parlant à l'Amérique au travers de l'Océan avec un fil électrique pour porte-voix?

5° Enfin, on a déjà expérimenté que, pour une cause ou pour l'autre, les dépêches se transmettaient inégalement bien d'Europe en Amérique, et d'Amérique en Europe. Les courants électriques naturels de la terre produisaient sans doute cet effet. Mais que feront les accidents ordinaires météorologiques? Déjà, pour nos télégraphes français, les curieuses observations de M. Bergon ont mis en relief les influences variées des crises électriques du globe. Que sera-ce pour une longueur cinq à six fois plus grande que la traversée de la France? La seule dépêche publiée officiellement par le transatlantique était d'une cinquantaine de mots, et elle avait exigé trente heures pour sa transmission. La question est-elle mûre pour entreprendre la pose d'un nouveau conducteur d'une si grande étendue, et pour en espérer un travail efficace?

Je dois dire, pour ne rien oublier, qu'on s'est préoccupé du défaut de conductibilité et d'isolement du fil recouvert de gutta-percha ou de caoutchouc. D'après toutes les notions de la physique électrique, je crois

Digitized by Google

qu'on peut affirmer que l'isolement sera bien suffisant; mais il est à craindre, comme on l'a déjà expérimenté pour d'autres câbles, que, le courant principal faisant naître, dans les fils de fer servant d'enveloppe, des courants secondaires qui à leur tour réagissent sur le fil télégraphique central, on ne soit obligé, à chaque signal, d'attendre un temps considérable pour laisser s'apaiser l'espèce de tempête que la transmission du signa lui-même aura occasionnée dans tout le système de l'immense conducteur. Même entre Paris et Londres, cet effet s'est manifesté, et ce qui retarde un peu la transmission entre deux points voisins la rendrait tellement lente entre deux stations très-éloignées, qu'ELLE RÉDUIRAIT A RIEN L'UTILITÉ PRATIQUE D'UN TÉLÉGRAPHE A TROP LONGUE PORTÉE. Je puis renvoyer là-dessus à l'expérience décisive de M. Alexandre, qui a établi que chaque mode de signaux a sa portée la plus avantageuse et une promptitude limitée par la distance. Il y a cependant des gens sérieux qui ont parlé d'appareils devant donner plusieurs centaines de lettres en une minute. L'expérience leur a donné un prompt démenti.

Voici donc, je crois, les règles pratiques dont il faudra s'éloigner le moins possible :

Employer le câble le plus gros et le plus solide qu'il sera possible de faire porter aux navires et *partager la distance* en autant de fractions qu'on le pourra.

Éviter les mers profondes et se ménager le plus possible des points d'atterrissement, pour n'avoir à réparer ou remplacer que des tronçons partiels des câbles télégraphiques.

Suivre les côtes à distance et dans une eau de moyenne

Digitized by Google

profondeur, à moins qu'on n'ait à franchir une grande vallée sous-marine, comme entre Alger et les Baléares. Il faut nécessairement que la France communique directement avec son empire d'Afrique; mais s'il s'agissait seulement de passer dans le continent qui fait face à l'Europe, je dirais que le détroit de Gibraltar est aussi peu profond qu'il est peu large, comme l'a indiqué l'amiral Smith dans son bel ouvrage sur la Méditerranée. C'est environ 150 mètres et seulement trois fois la profondeur de la Manche.

Éviter de recouvrir le câble d'une enveloppe spirale de fils de fer dont la solidité serait peu durable et qui formeraient comme des échos nuisibles au courant ou signal principal. J'ai reçu d'une personne, qui n'a point donné suite à cet envoi, des câbles très-solides et qui m'ont paru tout à fait inextensibles. Ces échantillons étaient étiquetés comme faits d'après le système de M. Grenier, qui m'est inconnu. Ces câbles, qui n'ont point d'enveloppe de fer, m'ont paru répondre complétement à toutes les exigences de la science actuelle. Ils sont peu chers, quoiqu'un peu volumineux, mais leur poids est faible et leur force semble telle, qu'ils pourront atteindre le sol des mers les plus profondes.

IV.

SI L'ON RENONCE A UNE COMMUNICATION TRANSATLANTIQUE DIRECTE, *il n'y a plus que deux moyens d'atteindre le nouveau monde.* Le premier sera de franchir d'île en île, par le nord de l'Angleterre, la traversée

Digitized by Google

d'Europe au continent américain par l'Islande, le Groënland, le Labrador et le Canada. Dans son mémorable voyage au pôle Nord en 1856, le prince Napoléon et sa suite savante ont étudié cette question et fait d'importants sondages; tous s'accordent à déclarer le Groënland inaccessible au travers de la banquise de glaces qui longe les côtes à plusieurs kilomètres de distance. Du reste, les intervalles des stations ne seraient nulle part d'une étendue considérable. Si, par le moyen des bateaux sous-marins, on pouvait pénétrer à une distance suffisante sous la banquise et la percer par en haut, la question serait résolue, mais *provisoirement personne n'admet la possibilité* d'arriver télégraphiquement en Amérique par cette voie.

Reste le passage entre l'Asie orientale et l'Amérique occidentale en suivant la ligne maritime que tracent les îles Kouriles et les îles Aléoutiennes, qui semblent disposées tout exprès comme des stations électriques, à des distances modérées. J'avais depuis longtemps indiqué ce passage, lorsque l'illustre Humboldt le recommanda comme venant de moi. Au reste, il me semble que l'aspect d'une carte géographique quelconque suggérera la même idée à tout homme pénétré de la conviction qu'*il faut restreindre le plus possible la portée des câbles sous-marins*. La Compagnie russe qui devait établir ce passage transatlantique aurait suivi les lignes de Sibérie jusqu'à Irkoutsk ou Nertchinck, puis elle aurait pris le cours de l'Amour jusqu'à son embouchure. Les postes de Cosaques ou gendarmes échelonnés tout le long de la frontière auraient protégé le câble suffisamment soit sur la terre, soit dans le lit du

Digitized by Google

fleuve; puis, au sortir du continent, on aurait suivi la route des îles jusqu'à Sitka (ou la Nouvelle-Arkhangel), importante station commerciale russe, sur la côte occidentale de l'Amérique. La rapidité du courant électrique fait que *les distances plus ou moins grandes ne comptent pour rien* dans l'établissement d'une communication électrique.

La Compagnie russe, qui devait établir le télégraphe de Saint-Pétersbourg à Sitka, m'avait fait l'honneur de me demander un voyage préalable d'inspection. Mon départ pour la Russie avait été annoncé comme accompli par plusieurs feuilles allemandes, qui démontraient pour la centième fois cet adage: Il n'y a rien de plus menteur qu'un nouvelliste, si ce n'est *deux* nouvellistes. Là il y en avait dix à douze *bêlant en même intonation*, comme les moutons de Rabelais. Il va sans dire que j'aurais chargé de me remplacer quelques jeunes et vigoureuses capacités de notre Administration télégraphique. Un jeune praticien eût été beaucoup plus capable que moi d'être utile *au physique et au moral*. L'affaire s'est terminée par l'exécution de la ligne aux frais de l'État, et sous sa direction, sans intervention de la Compagnie. Comme j'ai eu la négligence de ne pas répondre personnellement à l'honorable invitation de la Compagnie télégraphique russe, je dois consigner ici mes remercîments, et déclarer qu'après mûr examen du plan adopté, j'avais accepté, pour moi et pour nos ingénieurs français, une collaboration active et qui eût pu tourner à l'avantage des deux pays. Qu'on me permette une petite remarque d'économie politique applicable à la Russie et aux États-

Digitized by Google

Unis. Les autres nations ont fait peu à peu, et après beaucoup d'essais et de travaux, leur apprentissage de la civilisation et des arts industriels. Les Russes et les Américains les importent chez eux tout faits. En quelques années, ils rachètent quelques siècles de retard....

J'arrive à l'une des plus importantes théories de communications électriques qui aient été conçues, et qui comprend, *dans des termes praticables,* le passage d'un des océans qui séparent le nouveau monde de l'ancien. Je veux parler de la voie télégraphique imaginée par M. Vérard de Sainte-Anne, et théoriquement appliquée à tous les besoins de la civilisation, du commerce, de la science et des relations internationales. Au lieu de lancer les télégraphes électriques à travers des régions d'une fertilité exceptionnelle, qui attendent des populations non encore existantes, M. de Sainte-Anne relie d'abord le réseau européen à Bagdad et à la Perse, dont il suit le littoral jusqu'à l'Inde. Cette portion intermédiaire, entre deux grands réseaux déjà existants, semble *d'une urgence exceptionnelle.* A partir du réseau indien, il aborde la Cochinchine et ensuite la Chine, dont il suit les rivages, soit par terre, soit par mer. Il arrive enfin au Japon, aux îles Kouriles et Aléoutiennes, puis à Sitka, comme dans le plan recommandé par M. de Humboldt. De Sitka à San-Francisco et aux États-Unis de l'Amérique orientale, *le commerce et les besoins de l'émigration auront bientôt fait la voie et relié ainsi le monde entier.* Je reviendrai sur les embranchements nombreux que cette voie offrirait, et *qui seraient pour elle une source de bénéfices importants.*

Digitized by Google

En un mot, le plan de M. Vérard de Sainte-Anne est de *compléter une voie de télégraphie électrique faisant le tour du monde, en reliant entre eux les réseaux déjà établis*. Cette voie suivra celle du grand commerce de l'Orient avec l'Occident, en passant par tous les points importants, soit politiquement, soit industriellement. On pourrait donner pour devise à ce beau travail : NE FAIRE QUE CE QUI EST POSSIBLE, MAIS FAIRE TOUT CE QUI EST POSSIBLE ET AVANTAGEUX. Nous reprendrons bientôt ce sujet et nous nous appesantirons sur certains détails techniques, malheureusement trop négligés par les faiseurs de projets,

Ignari quid queat esse,
Quid nequeat;
(LUCRÈCE.)

c'est-à-dire ignorant les limites du possible et de l'impossible. La question des transmissions électriques est aussi fondamentale dans la société moderne que toutes les autres voies de communication internationales.

V.

Le nouveau câble sous-marin qui va relier l'Algérie à la métropole nous fournit d'importantes instructions sur la possibilité d'établir des communications télégraphiques entre deux points éloignés et sans redouter les inconvénients d'une mer profonde de 2 à 3 kilomètres, et la destruction trop rapide des conducteurs posés à grands frais dans les abîmes de l'Océan. La science,

Digitized by Google

opérant prudemment après les tentatives téméraires d'entrepreneurs peu éclairés et de capitalistes trop confiants, aura fait faire un progrès inespéré à la télégraphie transmaritime et ranimé les espérances de tous ceux qui regardent à juste titre ces voies de communication comme indispensables à la civilisation moderne. *Avec une réduction convenable dans la distance des points d'atterrissement, on peut, je pense, affirmer que* TOUTE IMPOSSIBILITÉ A DISPARU. Pour un objet d'une si haute importance, on ne trouvera pas que l'instruction résultant des insuccès primitifs ait été payée trop cher, puisque, grâce à l'intervention française, on a obtenu des câbles bien étudiés, d'une pose sûre, fonctionnant avec facilité, et d'une durée que rien ne fait prévoir comme devant être en défaut.

J'ai sous les yeux un tronçon du câble télégraphique d'Alger, confectionné en Angleterre sous la direction des fonctionnaires de la télégraphie française, et je crois que, pour la solidité et la durée, il ne laisse rien à désirer. Ainsi que je l'ai dit précédemment, les fils de fer, ou plutôt les fils d'acier, au nombre de dix, qui entourent le fil de cuivre central, sont logés au milieu d'un filin de chanvre qui les préserve du contact immédiat des objets extérieurs. On a remarqué, en Amérique, que la présence d'une mine de cuivre au fond de la mer opérait une prompte destruction des fils de fer qui arrivaient en contact avec les sels de cuivre. L'acide minéralisateur du cuivre abandonnait ce métal pour s'emparer du fer et en faire un vitriol très-soluble dans l'eau. C'est sans doute à cette cause qu'on doit rapporter les solutions de continuité de la garni-

Digitized by Google

ture de fer, qu'on a remarquées dans les portions du câble entre la Sardaigne et l'Algérie orientale, qui ont pu être retirées de la mer. Toutes les fois que le câble reposait sur un certain fond, l'armature extérieure avait complétement disparu. On ne nous dit pas si ces parties dénudées portaient des indices d'un dépôt cuivré (1). Quoi qu'il en soit, le procédé nouveau, qui fixe les fis de fer ou d'acier au centre de petits câbles secondaires, me semble, pour la durée du télégraphe, un immense perfectionnement. On sait qu'en vue des côtes de France un coup de vent violent et subit a presque désemparé le navire qui conduisait le bâtiment porteur du câble électrique. Il avait fallu cinq jours pour le poser, et cette pose s'était opérée avec le plus grand succès. Des profondeurs de près de 2000 mètres avaient été atteintes sans que la solidité du câble et la bonne transmission des signaux eussent été altérées en rien. Un petit nombre d'éléments de pile voltaïque atteignait Alger en partant des côtes de France, qu'on avait en vue... Dans la tempête qui a si malheureusement cassé le câble à son arrivée, le bâtiment qui le portait a résisté longtemps à la mer en se

(1) Dans certaines sources ou puits qui sont minéralisés par le cuivre, on jette des clous et des fragments de tôle, et l'on retire du cuivre en place de fer. L'acide a pris le fer et déposé le cuivre par une galvanoplastie naturelle. Les écoliers font la même chose en plongeant la lame de leurs canifs dans l'encre qui contient du sulfate de cuivre. Ils en retirent l'acier rougi par le dépôt d'une légère couche de métal, qui a pris la place du fer.

Digitized by Google

tenant, pour ainsi dire, à l'ancre sur le câble électrique. Celui-ci avait été essayé à plusieurs milliers de kilogrammes pour le poids qu'il pouvait porter sans se rompre et même sans se détériorer....

Je trouve dans l'excellent ouvrage que l'amiral Smith a consacré à la Méditerranée de curieuses observations sur la soudaineté des coups de vent dans le golfe de Lyon. Voici ses expressions : « Entre le cap Creux et la rivière du Var, sur un espace de 300 milles, la Méditerranée baigne la côte méridionale de la France. C'est un puissant État, soit empire, soit royaume, soit république. J'ai visité ses rivages tour à tour dans la paix et dans la guerre.... Ce golfe célèbre (dit golfe de Lyon) est proverbial pour les traîtres changements de vent et pour les soudaines tourmentes dont je puis rendre témoignage personnellement, pour la violence de ses ouragans et l'ébullition furieuse de ses eaux. » Suit une liste interminable de vaisseaux perdus ou rasés jusqu'au pont par les bourrasques subites et les grains de nord-est semblables à celui qui a brisé dernièrement le câble algérien. Par une témérité malencontreuse, on avait tenté la pose en une seule fois, et, tout près de Toulon, la fortune a donné une leçon de plus à ceux qui se confient à son aveugle pouvoir. L'amiral Smith, que j'ai cité tout à l'heure, vit encore, pour l'honneur des sciences nautiques, de l'astronomie et de son pays. Il est autorisé plus que jamais à dire de la France, qu'il a bravement combattue : C'est une puissante nation!

Digitized by Google

VI.

Un isolement très-satisfaisant a été obtenu dans le câble de l'Algérie, qui, je le répète, fera époque dans l'histoire de la télégraphie maritime. Conçoit-on qu'avec huit éléments on puisse arriver des Baléares à Alger? Au reste, à mesure que le câble avait une partie plus grande immergée, on trouvait une amélioration marquée dans la transmission des dépêches.

Quatre couches de gutta-percha et trois couches de caoutchouc recouvrent le fil central de cuivre, formé lui-même de sept brins, dont six entourent le septième, qui est au milieu. Par là on obvie à une rupture accidentelle, car il n'est pas à craindre que les parties faibles des sept fils se rencontrent au même point, et d'ailleurs tous les fils de cuivre et d'acier ont été soumis à l'épreuve de poids considérables, pour s'assurer de leur ténacité et de leur bon état mécanique. Le câble transatlantique, avec les fils de fer qui l'enveloppaient, n'avait que 17 millimètres de diamètre. Le câble de l'Algérie, avec ses fils d'acier entourés de chanvre, en a près de 20.

Avec la sécurité de la réussite pour la pose, pour l'isolement, pour la préservation et la durée du câble, je me hasarde à affirmer qu'on aura désormais, au même prix, un câble d'un diamètre double et avec des fils d'acier encore mieux préservés que ceux du beau câble récemment fabriqué.

Dans l'industrie, un succès est une porte qui s'ouvre

Digitized by Google

vers un succès encore plus grand. Plusieurs *conseilleurs* — le proverbe dit que les conseilleurs ne sont pas les payeurs — voulaient avoir un seul gros fil de fer bien essayé et placé au centre d'un gros câble de chanvre. Ils affirmaient que cette disposition serait excellente. Ils disaient : oui ; la prudence doit dire : peut-être ! En attendant, nous pouvons affirmer que la belle expérience du câble algérien nous a guéris de l'espèce de désespoir qui s'était emparé de tous les esprits bien faits quant à la possibilité d'établir des communications sous-marines même à des distances telles que celles que nous offrent les dimensions de la Méditerranée. Cette mer des trois parties du monde ancien invite l'Espagne, la France, l'Italie, la Grèce, l'Asie Mineure, l'Égypte, le pays de Carthage et l'Algérie, et même l'Angleterre et la Russie, à mettre en commun tous les produits du monde civilisé et ceux du monde qui ne tardera pas à se civiliser, à l'exemple de ceux qui l'ont devancé dans la voie du bien-être et de la justice universelle.

Je ne puis assez insister sur la nécessité de recouvrir de chanvre ou d'autres enveloppes encore plus préservatrices les fils métalliques qui donnent de la solidité aux câbles sous-marins ; je répéterai à satiété que le transatlantique et le câble de la Sardaigne avaient en peu de temps perdu toute leur armature de fer, et que même le câble énorme de la Manche a eu ses fils, de 8 millimètres d'épaisseur, rongés de plus de moitié en six à sept ans d'immersion. Donc, plus de câbles présentant à nu leur fil de fer à l'action destructive de l'eau de mer et aux minerais du fond. C'est

Digitized by Google

peut-être là le point le plus remarquable de notre câble algérien; mais que de peine pour se faire entendre, quand on prêche au nom du bon sens contre l'imagination et la routine!

Si Stephenson, par un trait de génie mécanique, n'avait pas produit du premier coup la locomotive, que les chaudières de Séguin et les jets de vapeur de Pelletan ont complétée, nous n'aurions peut-être encore que des vitesses très-petites obtenues très-dispendieusement sur les voies ferrées. Le câble nouveau français, construit sous le contrôle, aux frais et selon les exigences de notre Administration télégraphique, tire le monde entier d'une ornière dont on n'avait guère d'espoir de sortir, après la débâcle complète de tous les télégraphes méditerranéens et autres, même quand ils n'avaient à desservir que des localités de distance moyenne. La dépense, les soins minutieux qu'a coûté le câble d'Algérie durant sa fabrication, et la perte de la portion qui allait des Baléares à la côte de France, ne sont rien comparativement aux avantages obtenus et au retentissement toujours si flatteur aux oreilles françaises de ce mot : l'honneur français!

Si, comme on l'a dit à juste titre, une question bien posée est à moitié résolue, on peut admettre comme ultimatum les données suivantes, sur lesquelles j'ai eu l'avantage de conférer avec toutes les sommités de l'art télégraphique, en tête desquelles je mets hardiment M. Wheatstone :

Un câble le plus gros possible, un isolement soigné, comme celui du câble de l'Algérie, DES STATIONS D'UNE DISTANCE MODÉRÉE, DES PROFONDEURS DE MER PAS TROP

Digitized by Google

GRANDES, ce qu'on devra obtenir même au prix de détours considérables.

Point de fils métalliques exposés à nu à l'action de la mer; je n'ose pas affirmer qu'on devrait même supprimer entièrement ces armatures de fils extérieurs. J'apprends, du reste, de M. Alexandre, que, pour le câble algérien, les contre-courants qui se développent dans les fils d'acier extérieurs ont été bien au-dessous de ce que l'on devait craindre de ces courants que tout le monde admettait comme inévitables. Ce sont ces contre-courants, dits courants d'influence ou courants d'induction, qui m'avaient rendu si opposé à l'admission de fils métalliques autres que le fil télégraphique central. Cette découverte, car c'est une vraie et importante découverte pratique, n'est pas un des moindres bénéfices de la construction du télégraphe algérien.

VII.

Voici une *petite* liste de télégraphes sous-marins posés et N'AYANT PU FONCTIONNER. Excepté un, le câble de Varna à Balaclava, qui a fait un bon service, quoique temporairement, tous les autres, établis à grands frais, ont été rapidement hors de service; plusieurs n'ont transmis qu'un très-petit nombre de dépêches, et seulement pendant peu de jours :

1° Le transatlantique;
2° Le télégraphe sous-marin de Malte à Corfou;
3° Celui de Messine à Malte;

Digitized by Google

4° Celui de Corfou en Crète;
5° Celui de Crète à Alexandrie d'Égypte;
6° Celui de la mer Rouge, de Suez à Aden;
7° Celui d'Aden à Mascate;
8° Celui de Mascate à Bombay;
9° Celui de Mascate à l'embouchure de l'Indus;
10° Celui de Batavia à Singapour;
11° Celui d'Algérie par la Sardaigne.

Après de telles catastrophes et avant le câble d'Algérie, pouvait-on sérieusement parler de télégraphie sous-marine? Tous les hommes compétents manquaient de termes pour caractériser la naïveté de ceux qui, parce que le câble de la Manche existait, ayant 30 kilomètres de long dans un détroit de 50 mètres de profondeur, ne doutaient pas de la réussite d'un télégraphe d'une longueur indéfinie, d'une dimension par suite très-petite, et d'une pose très-hasardeuse dans des mers profondes exigeant une navigation de plusieurs semaines. La France, arrivée la dernière comme déjà elle était arrivée la première, s'est mise à la tête de la télégraphie sous-marine. Elle a rayé ce mot que d'imprudents et inintelligents essais avaient trop justement fait prononcer : impossible! Une reprise énergique va donc s'opérer dans les travaux de la télégraphie sous-marine, et sans doute aussi dans ceux de la télégraphie électrique souterraine; du reste, *tous les télégraphes côtiers de la France marchent déjà admirablement.*

On va voir dans ce qui suit que *la jonction des deux mondes est désormais une* CHOSE ASSURÉE, *même en ne*

Digitized by Google

suivant pas la ligne continentale de Russie, qui a l'inconvénient de faire des milliers de kilomètres au travers de contrées désertes et sans aucun avantage immédiat pour le commerce et les autres besoins du monde civilisé. La seule partie utile de cette ligne qui devra subsister sera celle du Japon aux côtes occidentales de l'Amérique, au travers des pêcheries de jour en jour plus actives de l'océan Pacifique et des riches stations anglaises et américaines du pays de l'or.

Je passe donc à l'examen du projet de M. Vérard de Saine-Anne, dont j'ai dit un mot précédemment, et que je regarde comme une bonne fortune pour tous ceux qui s'intéressent à la télégraphie électrique, le plus grand honneur de la science moderne.

Il va sans dire que la géographie et l'astronomie en tireront une précision inespérée par la détermination exacte des longitudes, qui jusqu'ici ont été le côté faible de la connaissance de notre globe.

La sollicitude éclairée et persévérante de l'Empereur n'a pas cessé d'être fixée sur la jonction télégraphique des deux mondes. Une concession récente, sanctionnée par le Conseil d'État et par les deux Chambres françaises, accorde éventuellement des avantages considérables à une ligne transatlantique directe. Nous avons montré plusieurs des difficultés qu'aura à surmonter ce hardi projet, qui du reste a toutes nos sympathies.

En attendant, voici la ligne de M. de Sainte-Anne, *qui n'offre rien d'impossible* ET MÊME DE CHANCEUX, surtout avec les nouvelles lumières que nous a données l'opération d'Alger. Cette ligne peut être établie *par*

Digitized by Google

tronçons successifs, dont chacun aura aussitôt *un fonctionnement utile,* et en suivant d'ailleurs la route des grands intérêts commerciaux, politiques et civilisateurs qui s'établissent invinciblement de nos jours entre les contrées d'Orient, riches de matières premières, et l'Occident, riche d'industrie et de manufactures. Par cet heureux échange, chaque localité sera appelée à jouir des avantages de tout ce que le globe entier produit pour les besoins et les jouissances de l'homme civilisé. Ce beau résultat sera dû à ce principe éminemment moral, le travail, et à cette initiative puissante des sociétés modernes, la science.

Dans le projet que nous exposons à nos lecteurs, *partons de Londres*, la tête du réseau compacte d'industrie et de fabrication de l'active Angleterre. *En suivant les lignes établies*, nous atteignons Paris, Vienne, Constantinople, et *par les embranchements déjà presque tous établis,* nous avons l'Europe entière avec ses deux ou trois cents millions d'habitants. Voici tout l'Occident formant un ensemble, et attendant avec l'Orient des communications futures, qu'on peut qualifier plutôt d'indispensables que simplement utiles.

De Constantinople à Bassora, à l'extrémité du golfe Persique la plus voisine de nous, la ligne télégraphique *existe déjà.* De cette tête de station, *il s'agit d'atteindre* Hydérabad, c'est-à-dire *l'Inde anglaise et son réseau télégraphique,* qui, avec ses embranchements, est en relation avec une population presque égale à celle de l'Europe entière, qu'elle surpasse d'ailleurs en productions naturelles, qui semblent d'avance dévolues à l'industrie manufacturière de l'Occident. Il y a ici une

Digitized by Google

LACUNE QU'IL IMPORTE DE FAIRE DISPARAÎTRE LE PLUS TÔT POSSIBLE. Les assurances déjà données à l'auteur du projet permettent d'espérer que, dans un bref délai, *une ligne d'une exploitation très-fructueuse*, et par elle-même et par ses embranchements, traversera la Perse et *reliera les deux réseaux* dont nous venons de parler. IL N'EST GUÈRE DE PEUPLE QUI NE SOIT INTÉRESSÉ A RÉCLAMER LA PROMPTE EXÉCUTION DE CETTE SECTION. Pour l'Angleterre, la chose est de toute évidence, et nous verrons bientôt que la France ne doit guère y être plus indifférente que ses voisins d'outre-Manche. Comme on suivra des routes déjà tracées, cette partie du projet ne présente *aucune difficulté;* ce n'est même qu'*une affaire d'une importance secondaire pour les capitalistes et les ingénieurs anglais et français*. Nous voici donc à Calcutta.

De Calcutta il faut atteindre Singapour, ce centre immense de commerce, cet entrepôt universel de l'Inde, de la Chine, des îles de la Sonde, des Philippines, en un mot, de tout le Pacifique d'Asie. Ici, même remarque que pour la jonction de Bassora avec Hydérabad. On a *des routes bien tracées et une domination européenne bien établie*, et qui fait des progrès de jour en jour. Au point de vue du commerce et de la politique, cette seconde section rivalise d'urgence avec la section de la Perse. *Cinq grandes puissances réclament* les avantages de cette voie télégraphique. Le rapide développement de Singapour atteste la *nécessité* d'une prompte union avec l'Europe.

Nous pouvons maintenant nous appesantir un peu moins sur les détails du projet. Il nous suffira de dire

Digitized by Google

que, soit par terre, soit par des télégraphes sous-marins, on atteindra, par des stations *suffisamment rapprochées et* TOUTES FRUCTUEUSES, la Cochinchine, la Chine, le Japon, les îles Kouriles et la pointe méridionale du Kamtschatka, puis les îles Aléoutiennes et Sitka, l'Amérique occidentale. Une fois dans le nouveau monde, on se reliera aux lignes des États-Unis et on atteindra facilement ensuite les États riverains du golfe du Mexique et le Brésil.

Faut-il parler de la rapidité avec laquelle auraient lieu les communications télégraphiques? La France et l'Angleterre seraient en communication directe :

En $3^h 15^m$, avec les gouvernements de l'Amérique du Sud;

En $2^h 26^m$, avec celui des États-Unis;

En $1^h 50^m$, avec l'armée expéditionnaire de Chine, avec les établissements européens et français des mers de l'Inde et de la Chine, avec les stations maritimes, avec les missionnaires; de même, le souverain pontife communiquera, en quelques heures, avec tous les chrétiens de la terre.

M. Vérard de Sainte-Anne donne sur l'importance de cette voie télégraphique des détails statistiques qui parlent plus haut que toute autre considération.

Pour l'année 1857-1858, le commerce des deux Amériques avec l'Europe a atteint le chiffre de 4700 millions de francs. Quant au commerce avec l'Orient, l'Angleterre entre pour 2700 millions, la France pour 400 millions, la Hollande pour 300 millions, la Russie pour 150 millions, les villes hanséatiques, l'Espagne, le Portugal, la Suisse et la Belgique ensemble pour 80 millions.

Digitized by Google

CES CHIFFRES, PUISÉS AUX SOURCES OFFICIELLES, ONT UNE IRRÉFUTABLE ÉLOQUENCE.

La progression *rapidement croissante* du commerce de l'Occident avec l'Orient n'est pas moins surprenante que la valeur déjà énorme de leurs échanges, auxquels cette voie télégraphique sera si nécessaire. Pour en donner un exemple, nous dirons que, de 1851 à 1858, le commerce de la France avec l'Orient a reçu une augmentation moyenne de 250 pour 100, et l'augmentation a été encore plus considérable pour l'Angleterre. Le coton de l'Inde, que les manufactures tentent de substituer au coton d'Amérique, a été importé dans une incroyable proportion, et la demande de la soie que réclame notre industrie lyonnaise, justement qualifiée d'*inrivalisable*, n'a pas été comparativement moins en progrès, tandis que tout fait présager que cet accroissement d'importation des matières premières n'est encore qu'à son début.

Nous livrons ces documents aux hommes spéciaux, et, à part les intérêts matériels, nous ne pouvons point passer sous silence l'influence civilisatrice d'un télégraphe qui établit tant de relations internationales au travers de tous les pays de production, de consommation et de grande population, en un mot, le long de la grande artère internationale des peuples modernes. Il n'est pas besoin de dire que les événements actuels, aussi bien que la perspective de l'avenir, appellent l'attention de l'Europe sur la prompte exécution de ce télégraphe d'Orient, destiné à devenir le télégraphe des deux mondes.

1er et 15 novembre 1860.

Digitized by Google

THÉORIE PHYSIQUE

DES

VÊTEMENTS.

Digitized by Google

Digitized by Google

THÉORIE PHYSIQUE

DES

VÊTEMENTS.

J'ai déjà considéré les vêtements de l'homme et des animaux sous le rapport de l'obstacle qu'ils mettent au passage de la chaleur au travers de leur substance, et malgré le peu d'*actualité* du sujet, je pense que le public a fait attention à ce que je disais, car j'ai reçu, comme à l'ordinaire, plusieurs lettres où l'on me signale des faits curieux qui se rattachent à la perméabilité ou à l'imperméabilité des tissus et matières filamenteuses ou pulvérulentes. On m'a cité les nids de certains oiseaux qui sont tapissés de poils et de duvets extrêmement chauds, c'est-à-dire qui ne laissent pas perdre la chaleur par transmission au travers de leur épaisseur. C'est parfaitement juste. Plusieurs oiseaux aquatiques du Nord se plument eux-mêmes pour garnir le berceau de leurs petits, et même, suivant la région qu'ils habitent, les mêmes espèces font des nids plus ou moins chauds avec un instinct qui rivalise avec l'intelligence de l'homme. On prétend encore que, suivant une prescience occulte, les insectes et les plantes qui ont à supporter les rigueurs de l'hiver, enveloppent leurs œufs ou leurs graines d'un vêtement

Digitized by Google

plus épais et plus fourni quand l'hiver doit être très-froid. De là quelques pronostics météorologiques analogues à ceux que l'on tire de certaines plantes sensitives qui, comme l'acacia, à l'approche de l'orage, replient leurs feuilles pour donner moins de prise au vent. On m'a raconté par lettre l'anecdote de la petite fille qui vint chercher du feu chez l'historien Mézeray, sans avoir rien pour le mettre, et qui, ayant obtenu la permission d'en prendre, se couvrit la main d'une couche de cendre froide et posa sans risque au-dessus sa provision de charbons ardents, tandis que le penseur embarrassé cherchait un fragment de poterie où l'on pût mettre le feu demandé. Je crois avoir moi-même cité ce fait, qui, suivant l'historien, confondit sa philosophie. Des murs légers et construits de briques creuses sont aussi, malgré leur peu d'épaisseur, très-isolants pour la chaleur, et dans certains fourneaux tapissés de métal, on double le métal conducteur par une couche de sable fin et sec, peu tassé. Les physiciens font un grand usage de duvet de cygne ou d'édredon pour isoler leurs appareils et prévenir la perte de l'agent qu'ils veulent retenir. Les personnes qui, par suite de blessures, ont quelques parties du corps sujettes à un refroidissement nuisible, couvrent d'une peau de cygne garnie de son duvet les points où ne se fait pas bien la distribution naturelle de la chaleur organique. Comme, depuis Prométhée, le feu et ses effets ont toujours constitué une importante annexe à la vie de l'homme, une infinité de faits ont été observés, et on n'a, pour ainsi dire, qu'à choisir entre les plus curieux, soit dans les arts, soit dans la nature.

Digitized by Google

Comme on a fait travailler le feu et substitué quelques kilogrammes de charbon à la force musculaire des hommes et des animaux, il a fallu étudier sous mille points de vue la production, l'économie et la distribution de cet agent le plus complaisant et le plus énergique de tous, et il s'est prêté à toutes les exigences du génie de l'homme, soit en filant des numéros presque aussi fins que les filaments de l'araignée, soit en martelant avec le fer des arbres de couche plus gros et plus longs que les troncs des arbres qui servent à la mâture des vaisseaux.

Auprès de ces grands effets, il semble que ce qui résulte de la couleur plus ou moins foncée d'un vêtement ne soit pas à mettre en ligne de compte. Cependant toute personne qui, l'été, s'expose au grand soleil avec des habits noirs en est promptement incommodée. La couleur noire laisse facilement entrer les rayons chauds du soleil et les accumule au point qu'une plaque de fer noirci s'échauffe au soleil de manière à brûler celui qui la manie à la main nue. Par contre, les surfaces noires laissent aussi sortir facilement la chaleur de l'intérieur des corps. Un habit noir est frais à l'ombre et chaud au soleil. En général, on peut dire qu'il habille très-peu. On a blâmé la nature d'avoir revêtu d'une peau noire une grande partie des habitants de la zone torride, et on n'a pas réfléchi qu'en se mettant à l'ombre ils trouvent un rafraîchissement plus efficace que si leur peau eût été blanche. Dans le peu de vêtements qui les couvrent, ils recherchent le blanc qui les abrite mieux contre la pénétration de la chaleur solaire. De Saussure recommande aux voyageurs

Digitized by Google

scientifiques des vêtements légers, de couleur claire, qui défendent contre le soleil, d'une part, et, de l'autre, étant à l'ombre, conservent la chaleur du corps. Dans ses voyages en Afrique, Le Vaillant s'était assuré que les nègres résistaient bien moins que les blancs aux influences fâcheuses d'un soleil trop brûlant. Enfin on fait, avec raison, les *robes de chambre* des hommes sédentaires en étoffe chaude et *blanche*.

Pour éviter toute théorie et pour se guider sûrement dans tous les cas où l'on veut savoir si une surface laissera passer ou non la chaleur avec facilité, il faut considérer ce qui arrive à la lumière, qui a les plus grandes analogies avec la chaleur. Un corps est-il brillant, blanc, éclatant, poli, c'est évidemment qu'il renvoie abondamment la lumière qui le frappe et qu'il s'oppose à son entrée. Eh bien, ce même corps, cette même surface s'opposera au passage de la chaleur, et ce qu'il faut bien se mettre en mémoire, c'est que pour la sortie la chaleur éprouvera la même difficulté que pour l'entrée. Mettez devant le feu, sans toucher aux charbons enflammés, une cafetière d'argent bien bruni sortant de chez l'orfévre, il faudra beaucoup de temps pour que les rayons du foyer pénètrent la surface polie, et le liquide contenu dans le métal brillant ne s'échauffera que très-difficilement à cause de l'obstacle que sa superficie met à la pénétration des rayons calorifiques. Mais si vous mettez dans ce même vase de l'eau chaude avec un thermomètre dedans, vous constaterez que le refroidissement de l'eau est excessivement lent. Pour changer ces conditions, ternissez le vase avec du cirage, sa surface, perméable alors, le laissera s'échauffer et se refroidir avec une grande ra-

Digitized by Google

pidité. Le gazon et les feuilles des herbes sont parmi les corps qui laissent le plus abondamment entrer et sortir la chaleur; aussi le soir et la nuit ils se refroidissent promptement et font déposer sur eux, sous forme de rosée, l'humidité de l'air exactement comme nous voyons une véritable rosée se déposer sur les cristaux d'un service de dessert lorsqu'ils ont été tenus dans une pièce froide à côté de la salle chaude du festin. Les verres épais des lorgnettes portées l'hiver dans une poche froide se ternissent souvent ainsi dans une salle de spectacle d'une manière incommode et prolongée, et j'ai l'exemple d'un de mes amis qui, entrant par un jour de vive gelée dans le salon de Cuvier avec des lunettes de myope devant les yeux, fut frappé d'un aveuglement subit par le dépôt de l'humidité de la pièce et se trouva fort embarrassé pour répondre aux civilités d'introduction.

La nature dans le pelage et le vêtement des animaux s'est strictement conformée aux lois de la physique. Les races du Nord sont blondes, portent des vêtements blancs, les quadrupèdes et les oiseaux y sont blancs. On tirait autrefois du Nord des faucons blancs très-estimés. Plusieurs espèces même changent de couleur à l'approche de l'hiver. Les lièvres deviennent tout à faits blancs et avec des yeux rouges comme les albinos. Un Ostrogoth, d'Ostrogothie en Suède, grand amateur de chasse, me disait que l'hiver il avait tant de peine à distinguer la fourrure du lièvre de la blancheur de la neige, qu'il était obligé de tirer son gibier aux yeux. Il y a dans les Pyrénées et en Suisse une espèce de perdrix qui devient l'hiver toute blanche, et

Digitized by Google

ce qu'il y a de mieux, c'est que dans un climat plus tempéré les mêmes oiseaux et les mêmes animaux conservent leurs habits d'été. Un Anglais qui, par curiosité, s'était donné beaucoup de peine pour emporter en son pays plusieurs couples de ces perdrix suisses (lagopèdes), attendit en vain leur changement d'hiver et finit par les mettre à la broche. Dans une des expéditions polaires on avait conservé dans une cage, à l'intérieur du vaisseau, un de ces petits rats de couleur fauve qui portent le nom de rat arctique (*mus arcticus*). On l'exposa sur le pont par un froid où le mercure se congelait (40° centigrades); en peu d'heures il devint blanc, les parties extérieures du corps grisonnant les premières. La chevelure, qui blanchit avec l'âge, est aussi un prophylactique contre la perte de la chaleur. On peut remarquer, de plus, que les chevaux gris pommelés deviennent tout à fait blancs en vieillissant; par contre, les chevaux qui vivent au fond des mines tendent à noircir et à prendre un poil frisé, ce que j'ai aussi remarqué pour les lapins d'une petite île déserte auprès d'Ouessant, lesquels vivent constamment sous terre et ne sortent que pour paître l'herbe assez maigre de cet îlot battu continuellement par une mer et par un vent furieux. J'y passai à la nage par un temps exceptionnellement beau, et j'y trouvai quelques moutons en assez bon état; mais on me prévint qu'on avait souvent beaucoup de peine à les aller chercher, car le petit bras de mer était impraticable pendant des semaines et des mois entiers. Ces lapins d'Ouessant sont une variété particulière marquée abondamment de noir et avec un poil frisé.

Digitized by Google

La couleur noire est chez les animaux un signe de force; cela indique qu'ils sont d'une constitution à ne pas craindre la déperdition de leur chaleur vitale. Les ours noirs, les corbeaux sont remarquablement vigoureux, tandis que le *bonhomme en pelisse blanche* (l'ours blanc) attaque l'homme si posément, que les Sibériens ont tout le temps de choisir la place pour lui enfoncer dans le cœur un couteau assez mal emmanché.

On a déjà remarqué que les premières fleurs de la saison sont blanches : l'aubépine, le cerisier, le pommier, l'abricotier, le prunier, le poirier et plusieurs arbustes sauvages évitent ainsi, par la couleur de leurs fleurs, les effets nuisibles du rayonnement des nuits claires où les corps terrestres envoient en pure perte leur chaleur vers le ciel. A mesure que la saison s'avance, les fleurs jaunes et bleues apparaissent, et si la violette fleurit de bonne heure, c'est qu'elle est à l'abri au milieu de l'herbe qui l'entoure. Dans les environs de Paris, les jardins fruitiers, en avril, offrent presque l'aspect de la neige. Dans le temps où *l'on faisait de la mythologie,* un littérateur distingué introduisait Flore, la déesse du printemps, narguant l'hiver et ses neiges et lui jetant pour le contrecarrer des neiges de fleurs et des frimas de touffes fleuries à blanc. Le pauvre hiver s'enfuyait tout honteux. Cette poésie était un peu naïve, peut-être peu *réaliste,* mais... mais je me tais de peur qu'on s'aperçoive que j'ai déjà vécu vingt-quatre mille jours.

Une particularité remarquable des rayons de chaleur, c'est qu'ils ne traversent pas tous également bien le verre et les corps transparents. Tandis que les

Digitized by Google

rayons de chaleur du soleil (lesquels accompagnent ses rayons de lumière) traversent nos vitres avec facilité, les rayons de chaleur d'un foyer sont arrêtés en grande partie par les mêmes vitres. Cela sert à faire une espèce de souricière pour la lumière du soleil. Par exemple, un jardinier couvre d'une cloche de verre un plant de melons dont il veut hâter le développement. Les rayons du soleil traversent le verre, mais, après avoir frappé la terre et la plante, ils ont perdu la faculté de retraverser le verre pour sortir, et le dessous de la cloche reste à une température bien supérieure à celle du terrain non recouvert. Saussure, au moyen d'une boîte peinte en noir à l'intérieur et recouverte de plusieurs vitres, a produit un chaleur plus forte que celle de l'eau bouillante. On lit avec intérêt dans le splendide ouvrage que sir John Herschel a publié sur ses observations astronomiques du cap de Bonne-Espérance le détail d'une cuisine sans feu préparée très-simplement avec les rayons du soleil. C'était à cette époque-ci de l'année, au mois de décembre, près du solstice. Ce mois est pour l'autre hémisphère le mois le plus chaud, et le soleil est presque sur la tête des habitants. L'astronome convia sa belle et nombreuse famille et quelques amis à un repas dont le principal mets était une *respectable* pièce d'excellent bœuf avec des légumes (je crois qu'en français on peut dire que c'était un gros bœuf à la mode). On prit une caisse ordinaire de jardinier recouverte d'un vitrage et bien entourée de sable sec pour conserver la chaleur. Au milieu de cette caisse on plaça une grande boîte noircie à l'intérieur, et dans cette boîte on déposa la marmite

Digitized by Google

remplie comme nous l'avons dit tout à l'heure. La boîte était recouverte d'une simple vitre non mastiquée, ce qui faisait avec le vitrage deux épaisseurs de vitre que traversaient les rayons du soleil. Au bout d'un temps convenable, le régal était parfaitement cuit et fut savouré aux applaudissements des assistants convives. Il est étonnant que dans les pays à ciel très-serein comme l'Égypte, l'Arabie, la Perse, où le combustible est très-rare, on n'ait pas songé à utiliser les rayons du soleil concentrés sous des vitres ou par des verres, ou des miroirs ardents. Avec une lentille de deux ou trois décimètres de diamètre, fût-elle même mal travaillée, on fait bouillir de l'eau au soleil presque instantanément. Un pareil verre ardent s'achèterait au poids et ne coûterait guère plus qu'un pareil poids de vitres : au reste, avec quelques châssis vitrés, on voit qu'on ferait vers midi un vrai four à cuire le pain et la viande avec le soleil des tropiques. Avant son expérience en grand, sir John Herschel s'était assuré qu'un thermomètre placé dans la même localité se soutenait pendant des heures entières à un degré supérieur à ce qu'il fallait pour cuire de la viande avec les assaisonnements.

On doit à M. de Blainville la remarque importante que dans les zones tempérées les races à cheveux noirs l'emportent en force sur les races blondes et tendent à les faire disparaître. Il est probable pourtant que dans l'extrême nord les hommes doivent avoir une tendance vers le blond, qui est plus analogue au climat.

Si l'on se demande pourquoi la neige est blanche, on

Digitized by Google

trouvera facilement que c'est pour préserver les plantes pendant la saison froide. Les hivers rigoureux sans neige sont fort désastreux pour les blés, et la blancheur de la neige, avec sa contexture spongieuse, est tellement bien la cause de la préservation des céréales, que si l'on noircit la neige en y jetant des cendres noires, du charbon pulvérulent ou de la pierre noire concassée, les herbes gèlent sous la neige noircie. Dans quelques cantons de Suisse, pour accélérer la fonte des neiges et rendre plus tôt le terrain à la culture, on saupoudre de terre noire la neige trop persistante. Alors les rayons du soleil pénètrent dans la substance terne, l'échauffent, et par suite la neige fond par son contact avec ce corps échauffé. Dans l'Afrique et dans l'Orient tropical, toutes les habitations ont des murs fort épais et sont blanchies pour être moins pénétrées par le soleil. Pendant longtemps, dans ces contrées, la mortalité des Européens a été très-grande à cause de leurs maisons perméables à la chaleur. Tous ceux qui, dans les pays chauds, n'ont pas le courage de s'habituer à des vêtements épais, vivent dans de mauvaises conditions hygiéniques. Les Espagnols ont pris des Arabes ce proverbe en faveur des vêtements très-épais : « Ce qui garde du froid garde aussi bien du chaud. » Avec des vêtements légers et le rayonnement, le docteur Oudney est mort de froid au milieu de la zone torride.

La civilisation, en adoptant les habits noirs, semble avoir choisi les vêtements les moins vêtissants. Quand on sort d'une réunion de nuit par un temps bien clair et avec des habits collants et noirs, on sent la chaleur sortir du corps avec une effrayante rapidité. Cet effet

Digitized by Google

des nuits sereines est indiqué déjà dans Homère. On me demande souvent quel est le meilleur vêtement. Que répondre? C'est selon la circonstance. Au soleil il faut un vêtement léger et surtout blanc. A l'ombre, pour se rafraîchir, il faut un vêtement noir; mais souvent il y a excès dans le frais que l'on trouve comme quand on descend dans une grotte, une mine ou une cave. Dans un salon où un mien interlocuteur s'étonnait assez peu charitablement que la science fût toujours obligée de distinguer et ne pût formuler bien nettement ses oracles, une dame vint à mon secours en conseillant au mécontent de se faire faire un habit de deux couleurs qui pût se retourner, et qui fût, à volonté, blanc doublé de noir ou noir doublé de blanc. J'adoptai pleinement l'avis de cette aimable auxiliaire qui fit rire aux dépens du frondeur.

Tandis que les vêtements sont un besoin pour le pauvre, ils sont une parure pour l'homme riche; et pour les femmes l'art de la toilette, c'est-à-dire de la parure élégante, s'élève jusqu'à pouvoir être classé entre les arts d'imagination. Le bon goût dans la parure, comme dans les meubles, les porcelaines, la peinture de décor et même plus haut, est un talent très-réel et dont peu de personnes sont douées. La nature nous offre en ce genre, dans la toilette des fleurs, des oiseaux, des coquillages, des insectes, une variété et une entente qui indiquent une coquetterie manifeste et une intention de parure qu'on ne peut méconnaître. L'Évangile même déclare que Salomon dans toute sa gloire n'était pas aussi splendidement vêtu que les lis des champs, qui n'ont besoin *ni de filer ni de tisser.*

Digitized by Google

Dans la belle collection que M. de Castelnau avait rapportée de son voyage au travers de l'Amérique tropicale, il était des oiseaux sur le plumage desquels la nature semblait avoir voulu épuiser sa palette tant pour l'éclat que pour l'harmonie des couleurs; il y avait surtout une petite grue de la taille d'un coq ou d'un faisan qui avait dans son plumage des teintes que les soixante-douze mille nuances de la mosaïque de Rome n'auraient pu reproduire, sans compter des reflets nacrés, irisés, chatoyants et changeants pour chaque position de l'œil.

La nature nous a donné l'exemple, j'oserais dire le précepte, non-seulement de l'utile dans les vêtements, mais aussi du beau et de l'agréable. Si celui qui peut se procurer de riches habits, des meubles précieux, une maison splendide, dédaignait ces avantages pour une vie rustique, s'il n'activait pas le travail, qu'auraient les hommes moins favorisés? Le tout est de pousser à l'activité et au travail. Quand il y a des machines qui fabriquent des étoffes de soie et de cachemire, soyez sûr qu'il y en aura qui feront à bon marché le drap grossier et la toile de coton. Mais ceci n'est plus du ressort des sciences physiques, c'est la question du luxe bien entendu dans la société, question qui est elle-même la traduction de cette maxime sociale : Travaillez et faites travailler. Pour quitter cet ordre de pensées, où je ne me regarde pas comme compétent, je songe que j'ai là une lettre de dame qui me supplie de dire du bien de la parure, de la toilette, en un mot, de ce qui contribue à embellir. Voici ce que je trouve de mieux dans ce sens : Saint Augustin a dit

Digitized by Google

que la propreté était une demi-vertu; admettons que la toilette est une vertu tout entière.

Les philosophes, les métaphysiciens, les théologiens, aussi bien que les observateurs, ont recherché ce qui ndique dans la nature autre chose que le hasard. On attaché, avec raison, beaucoup d'importance à ce qui évèle un dessein, une intention, un fait exprès. Les nathématiciens ne sont pas restés à l'écart, et ils ont alculé combien il y avait de millions à parier contre n que ce n'est pas du hasard seul qu'est résultée harmonie qui enchaîne ensemble plusieurs faits qui ésultent l'un de l'autre. Je crois que la question des êtements et de la parure, considérée dans les êtres ui reçoivent immédiatement ces dons de la nature, ous montre une science, une habileté, une bienveilance qu'on ne peut méconnaître. En un mot, la Providence, c'est Dieu visible.

15 décembre 1859.

Digitized by Google

Digitized by Google

UN JOUR
D'OBSERVATIONS
DANS
LES PYRÉNÉES.

Digitized by Google

Digitized by Google

UN JOUR
D'OBSERVATIONS
DANS
LES PYRÉNÉES.

On a dit que les voyages étaient une distraction dans la solitude, car le voyageur, sans cesser d'être isolé au milieu de la contrée qu'il visite, jouit du spectacle que lui présentent les lieux, la nature végétale et animale, et même les habitants. Un voyage est donc un remède très-efficace contre le chagrin ou le spleen. Mais si nous imaginons au milieu d'un beau pays une âme non malade, un peintre ou même un amateur qui ait assez cultivé les beaux-arts pour bien sentir le mérite des tableaux que lui offre la nature, son admiration pourra être un vrai bonheur. La société parisienne, pour les hommes comme pour les dames, fournirait plus qu'on ne le croit généralement des yeux exercés à de nobles émotions artistiques. Les montagnes et la mer, ces deux grands spectacles rivaux, ne sont pas moins curieux à observer pour le physicien qui, suffisamment préparé par des études de cabinet et de livres, suit le développement des lois de la météorologie dans le vaste

Digitized by Google

champ de la nature. Il faut ici une préparation un peu plus sérieuse que l'étude des beaux-arts, et la satisfaction mathématique que procure un phénomène dont on trouve la cause pourra paraître à bien des lecteurs ce que Chateaubriand appelle une *joie triste*. Mais rien n'empêche dans un bel orage de foudre, dans une belle tempête contemplée du rivage, dans un bel arc-en-ciel ou une belle aurore, de jouir de l'effet pittoresque tout en pensant au jeu des forces physiques; rien n'empêche dans les vallées et les montagnes des Pyrénées orientales de reconnaître la nature homérique et de vérifier les tableaux fidèles que ce génie sans pair a tracés dans une langue aussi riche en mots que variée dans ses formes d'expression. Cette pensée est de Buffon.

Perpignan, Collioure, Port-Vendres, qui bordent la Méditerranée française à l'extrême frontière du sud, sont pour le climat un pays exceptionnel : l'olivier, le grenadier, l'aloès y viennent en pleine terre et forment des haies et des clôtures. Dans quelques jardins même, près de Collioure, la canne à sucre résiste à une exposition non garantie. C'est, je crois, le seul point de la France qui possède ce curieux végétal croissant naturellement. Tandis que nous allons chaque été jouir en Italie d'un climat accablant de chaleur et passablement malsain, les Romains, plus avisés, venaient dans le Roussillon chercher des étés plus supportables. Elne, entre Perpignan et Collioure, garde la mémoire et les monuments d'Hélène, de Constantin et de ses fils, et Auguste lui-même faisait des voyages hygiéniques dans la Gaule Narbonnaise. On sait qu'incommodé par le

Digitized by Google

vent d'ouest qui, partant de l'Océan, traverse toute la France, cet empereur lui bâtit un temple à Narbonne pour prier ce vent d'ouest ou zéphyr de lui souffler un peu plus modérément sur les oreilles. Le fait est que ce vent, si dévastateur tout le long des côtes atlantiques de la France, courbe les oliviers et les fait pencher vers la Méditerranée comme il incline vers l'est les pommiers de la Normandie et les arbres du Luxembourg qui, dans le grand massif, sont à peu près tous hors du fil à plomb avec leurs troncs visiblement inclinés vers l'orient.

Le Canigou, haut de plus de trois quarts de lieue (2785 mètres), domine la chaîne orientale des Pyrénées, et dans l'automne son sommet, dégagé des neiges qui ne persistent que dans les rentrants abrités du soleil, est très-accessible. Il y a même sur ce sommet une petite conctruction ronde en pierres non cimentées qui peuvent servir d'abri quand le vent n'est pas accompagné de tonnerre, le tout ayant à peine 2 mètres de hauteur.

Nos ingénieurs-géographes qui travaillaient à la carte de France ont été, je pense, les visiteurs les plus nombreux de ce sommet escarpé où rien n'appelle les curieux et où la perspective de passer une nuit en plein air sur la montagne n'engage guère à s'aventurer dans une pareille excursion. J'avais déjà gravi les montagnes d'Auvergne au centre de la France, et j'étais curieux de me voir *à la cime la plus élevée de l'Olympe aux pointes nombreuses*,

Acté ép'acrotaté puludeirados Olumpoio.

Digitized by Google

Le Canigou se voit à une distance immense de tous côtés, mais c'est de la petite ville de Prades, à quelques lieues à l'ouest de Perpignan, qu'il faut partir pour escalader les assises gigantesques de ce mont, par des sentiers qui n'ont tout juste que la largeur du pied des mulets qui vont se charger des chênes-liéges et du bois que consomme la plaine.

Quand on veut voir bien et beaucoup, il faut voyager seul, pour être le plus possible en contact avec les lieux et les habitants. Une troupe nombreuse se fait société à elle-même et ne peut recueillir les informations qui arrivent de toutes parts à un voyageur isolé. Je connais une dame qui a traversé toute l'Italie avec son mari, ses enfants, ses domestiques et un cortége d'amis et d'amies entourés comme elle. Cette dame me disait naïvement qu'elle n'avait pas entendu parler italien dans toute sa longue excursion et que dans l'italie on ne parlait que le français. C'est aussi ce que bien des gens pensent de l'Angleterre ; mais à Londres même on ne trouve pas, sauf dans les hôtels, plus de gens parlant français qu'à Paris on ne trouve de personnes capables de donner en anglais un renseignement à un étranger. Au reste, dans les Pyrénées-Orientales, le français est aussi inconnu que l'anglais pour le peuple des campagnes et pour la majeure partie des citadins. Ce fut un pharmacien de Prades qui eut l'obligeance de me servir d'interprète pour avoir un guide, lequel sous-loua, comme bête de somme, un grand jeune homme à moitié imbécile par suite de l'opération du trépan qu'il avait subie après une chute du haut d'un rocher qui s'était écroulé sous ses pieds. Comme le

Digitized by Google

guide était un petit vieillard alerte, mais sans grande vigueur, j'étais rassuré du côté de mes guides et j'avais leur vie entre mes mains bien plus qu'ils n'avaient la mienne. Quant à la quantité d'énormes pains, de jambons, de vin dans des outres et de provisions plus délicates pour moi dont se chargèrent le petit vieillard bleu et son aide, cela passe toute croyance. Mais ce qui est bien plus étonnant, c'est qu'ils les consommèrent dans cette excursion; à chaque heure de marche ils s'arrêtaient pour manger et me rejoignaient ensuite sans occasionner de retard. Là et ailleurs j'ai pu constater, et je l'ai déjà dit, que de tous les animaux le plus vorace c'est le *guide*.

Entre Perpignan et Prades on suit une belle vallée où se trouve la petite ville d'Ille, renommée pour ses pêches et ses fruits. Dans toute cette contrée les prunes, et notamment celles de reine-Claude, et les raisins, surtout le muscat, sont tellement sucrés, qu'ils ne sont pas mangeables; ils rappellent les confitures des Antilles qui n'ont pas grand succès en Europe. Quant aux pêches et aux abricots, je crois que si les paysans savaient en faire une espèce de pâte amincie au rouleau comme celle qui se vend au mètre en Orient et qui porte le nom de *mich-mich*, ces sortes de confitures sèches seraient fort appréciées à Paris où l'on recherche tant les délicates pâtes d'abricots d'Auvergne. La Russie, qui pour les fruits secs est tributaire de la France, recevrait ce nouveau produit avec plaisir pour elle et avec profit pour le vendeur.

Tout ce pays, le long des cours d'eau, est peuplé d'une espèce de roseau qui s'élève à plusieurs mètres

Digitized by Google

en cannes très-solides et croissant avec une étonnante rapidité. On met parfois le feu à ces roseaux desséchés pour fertiliser la terre par leur cendre et, dans un cas où l'on avait en même temps répandu sur un champ bordé de cannes les eaux de l'irrigation ordinaire, j'ai pu voir se reproduire le tableau d'Homère qui nous montre Vulcain descendant avec tous ses feux dans la plaine de Troie et, après avoir incendié le champ de bataille, tournant contre le Xanthe ses flammes resplendissantes. Alors, tous les roseaux, tous les arbustes riverains, toutes les grandes herbes sont consumées et le fleuve même est atteint dans ses profondeurs. Ici la nappe d'eau arrêtait l'incendie qui roulait des tourbillons épais de flamme et de fumée, avec des craquements et des lueurs subites qui s'élançaient du nuage dévorant. La chute dans l'eau des cendres et des feuilles carbonisées soulevait une vapeur épaisse qui se mêlait à la fumée et, avec un peu de poésie, on pouvait y voir, comme dans l'*Iliade*, le fleuve brûlé lui-même et forcé de demander grâce.

Me voilà donc, un peu avant midi, lancé avec mes guides dans le chemin de la montagne. Ils ne comprenaient pas plus ma langue que moi la leur. A une assez grande hauteur dans les bois nous arrivâmes à une misérable cabane où une mère tenait près du feu sur ses genoux un enfant mourant de la fièvre : je ne crois pas qu'on puisse voir rien de plus triste et de plus désolé (dans le sens primitif de ce mot qui signifie isolement) que cette habitation où l'on n'avait pas même le moyen de nourrir un chien, *oud'eikhon kuna*, comme dit Théocrite. Avec les ours l'été et les loups l'hiver, et très-

Digitized by Google

peu de ressources par le braconnage et la contrebande, pas de bestiaux, pas de volailles, comment vivait ce triste couple? Sans doute en portant du bois à la plaine, rude métier bien peu lucratif. Mes gens offrirent du pain, du vin et de la viande qui furent acceptés avec joie. L'enfant ne put rien prendre; je me souvins que les malades débilités étaient avantageusement traités par les électuaires et que les grossiers montagnards que Saussure avait menés en troupe au sommet du mont Blanc, exténués par la rareté de l'air, refusaient le pain, la viande et même l'eau-de-vie et demandaient (qui le croirait?) de l'eau de Cologne! Je donnai pour ce pauvre mourant quelques pastilles de menthe qui parurent le ranimer et j'en laissai un petit cornet à sa mère. Je crus comprendre que mon vieux guide disait au montagnard qu'il conduisait un *étranger, un Français, un seigneur de distinction,* qui cependant n'avait pas voulu prendre une *veste* (c'est, en Roussillon, la manière de prononcer *bête* ou *bestia* qui signifie mulet; le *v* remplace toujours le *b* en catalan. M. Biot y était M. Viot, et mon passe-port se lisait toujours Vavinet.) C'était pis que les Arméniens de Molière.

> Mais les Arméniens ont tous une habitude,
> Certain vice de langue, à nous autres fort rude :
> C'est qu'à la fin des mots ils changent *nis* en *rin*,
> Et pour dire Tunis, ils prononcent Turin.
>
> . . .

Cela me rappelle encore Danville qui prétend que l'hypanis des anciens et le Kouban des modernes, c'est le même mot dont la prononciation seule a changé. Enfin

Digitized by Google

quelque analogie qu'il puisse y avoir entre un mulet et une *veste*, j'étais tout déconcerté de me voir à titre de Français étranger en France. Il est de fait que si madame de C. n'avait pas trouvé qu'on parlât italien en Italie, on trouverait chez nous bien des provinces où le français n'est pas la langue usuelle. Le catalan, le basque, le bas-breton, le saintongeois, le limousin et plusieurs autres patois ne sont pas de notre idiome et résistent à l'envahissement de la langue générale.

Nous étions enfin en pleine forêt, en pleine ascension, et je ne voyais, avec Homère, que cette haute montagne *habillée de forêts*, expression qui peint bien la petitesse des arbres comparativement à l'étendue des perspectives lointaines. Une prairie ou une bruyère ne s'y distinguent pas d'un bois de haute futaie, et un troupeau de bœufs y figure exactement comme un troupeau de moutons ou même de lapins. Les aigles, à distance, ne sont pas comme de simples pigeons, on les croirait des moineaux. Pour le dire en passant, les Pyrénées n'offrent point, comme les Alpes ou les montagnes d'Auvergne, d'immenses troupeaux de vaches laitières paissant sur des croupes herbeuses; les roches schisteuses des Pyrénées ne donnent point des pâturages. On dit vulgairement que la plus mauvaise vache des Alpes vaut mieux que la meilleure des Pyrénées. Les bergers que l'on y trouve sont des chevriers. Nous passâmes à côté d'un escarpement au pied duquel les eaux torrentielles d'un orage de la veille arrivaient avec fracas pour faire une rivière qui devait durer deux ou trois heures au plus. L'eau, suivant la description d'Homère, arrivait des deux côtés, et les deux torrents précipitaient

Digitized by Google

ensemble leurs ondes *qui aiment à nuire*. Le poëte ajoute : Le berger dans les montagnes entend de loin le bruit de ces torrents. Le berger en question était là, de l'autre côté du profond ravin, contemplant les ondes fougueuses, et plusieurs de ses chèvres, le cou tendu, semblaient partager sa curiosité. Cette honnête garçon ramassa ensuite des pierres et sembla vouloir essayer de leur faire franchir la largeur de l'immense ravin, profond de deux cents mètres, qui nous séparait de lui. Cependant, comme ses projectiles étaient dirigés dans le voisinage de mes guides, on pouvait et devait même lui supposer une intention malveillante. Mais ses batteries furent promptement réduites au silence; car, sur un : *Oh! oh!* du vieillard, l'idiot trépané, qui portait en carquois un pain de seize livres et une outre énorme, s'en débarrassa à l'instant, et, ramassant deux ou trois pierres, les fit voler à distance par-dessus la tête du chevrier, qui tout de suite jeta les siennes dans le ravin. L'idiot reprit aussi vite son atonie habituelle qu'il en était subitement sorti. Ce fut une petite halte de chemin et de mangement pour les guides, qui firent ainsi sept à huit repas jusqu'à la nuit. Jusqu'ici, sauf les effets de perspective, les vents, les nuages, l'électricité, les eaux, les plantes, ne nous avaient offert rien de bien saillant. La minéralogie des cristaux est bien pauvre dans les Pyrénées. Enfin, le soir, à la nuit close, nous atteignîmes une cabane en planches mal jointes par de simples chevilles, où brillait un feu très-clair de grands copeaux de bois que les intervalles des planches laissaient apercevoir au travers de nombreuses fentes. Là demeuraient momentanément deux bûcherons, avec

Digitized by Google

un jeune garçon pour aide. Ils exploitaient les arbres de la forêt environnante qui était là à peu près à l'extrême hauteur où les arbres puissent vivre. Un misérable petit étang, fait artificiellement, se remplissait la nuit et travaillait le jour à une scierie d'une simplicité extrême, surveillée par le jeune garçon, tandis que les bûcherons abattaient, équarrissaient grossièrement et transportaient les bois qui devaient être sciés en planches. Le feu, fait dans un coin de la cabane, le seul endroit qui fût muré, était entretenu par de longues pièces de bois provenant de la scierie, brûlant par un bout et allant de l'autre presque jusqu'à l'extrémité de la cabane. Le garçon, qui couchait près du feu sur des copeaux amoncelés, avait soin, de temps en temps, de pousser ces morceaux de bois vers le foyer.

Avant d'entrer dans la cabane, le vieux guide se consulta avec l'idiot, et le mot *can*, répété, me fit comprendre qu'ils craignaient la présence d'un chien. Quelque bruit que fit le vieux n'ayant point provoqué d'aboiements à l'intérieur, cet homme saisit résolûment deux planches de la baraque, et, les arrachant, improvisa une porte. Il se hâta d'entrer et de souhaiter le bonsoir en offrant du vin, du pain et du raisin, qu'il prit dans le panier qui m'était réservé. Le jeune idiot avait suivi l'autre guide. Un moment après, un des bûcherons, qui parlait français, vint me chercher et me pria d'entrer aussi. Il y avait un reste de tabouret sans paille et fort boiteux, qui, étant recouvert de larges copeaux, devint pour moi un siége confortable. Chose singulière, il y avait dans cette cabane un bois de lit en assez bon état, mais pour des matelas ou des cou-

Digitized by Google

vertures, néant : des feuilles et des herbes sèches en faisaient un assez bon coucher, et, avec un manteau pour enveloppe, on ne sentait pas le vent ou plutôt les courants d'air que le feu appelait par toutes les fentes des planches. Les bûcherons me cédèrent très-honnêtement le lit entier, et s'en dédommagèrent en donnant, comme dit Gil Blas, de rudes accolades aux outres de mes guides. Une troisième outre, plus petite et pleine d'un bon vin de Roussillon, m'était réservée et fut respectée. Le bûcheron parlant français me dit très à propos que je pouvais dormir tranquille, que je pourrais bien avoir quelques puces, mais rien de pis. Je me laissai persuader, et dormis admirablement. Les cinq individus rassemblés dans cette étroite cabane et couchés ou vautrés au milieu des copeaux, sans même avoir la délicatesse d'y joindre la paille ou plutôt le foin des longues herbes du voisinage et sans y amasser de feuilles, faisaient un tableau curieux à la lumière du feu, que ranimait d'heure en heure le petit bûcheron. L'idiot vigoureux avait mis au feu par un bout un gros arbre, dont le bois, criblé de nœuds, n'avait pu être scié en planches; il s'y était étendu de son long, avec quelques grands copeaux en travers, sous sa tête, pour lui servir d'oreiller. Il y fut immobile toute la nuit. Le matin, tous s'éveillèrent sans bruit avant le jour; et comme, en dormant, j'avais laissé glisser de dessous mon vêtement un excellent poignard qui ne me quittait pas, une vive curiosité de voir ce poignard s'empara de tout le monde. On le prit doucement de dessus les herbes où il était tombé près de moi, et on l'examina attentivement. Je voyais tout cela d'un œil à demi

Digitized by Google

fermé. Au bout de quelque temps, après avoir fait mine de le lancer comme un couteau catalan, on le remit près de moi sur un léger mouvement que je fis. Le lendemain, tous, et surtout l'idiot, plantaient à trente pas la lame triangulaire de mon poignard dans un petit arbre de la grosseur de la cuisse, et si profondément, qu'on avait de la peine à l'en arracher. Comme le manche du poignard était de la même pièce que la lame, le poids du tout donnait une impulsion bien plus grande que le manche creux de leurs couteaux catalans, et ils étaient ravis de l'effet. L'idiot se désidiotisait complétement à ces jeux, et jurait qu'il tuerait du coup une chèvre ou un isard. J'avais fait graver sur la lame cette devise de madame Tastu: Fidèle ami, perfide ennemi.

Nous étions donc au jour où je devais atteindre le pic extrême de la montagne et voir au-dessous de moi, à perte de vue, la France, l'Espagne, la mer à l'orient, et, à l'occident, cette interminable suite de crêtes qui séparent l'Espagne de la France et se prolongent ensuite entre l'Espagne et l'Océan, formant comme un boulevard, au nord, contre les eaux de l'Atlantique. Cette immense cassure du globe, dont les fragments se sont dressés en cent montagnes, donne naissance à mille cours d'eau et à plusieurs rivières considérables. On verra tout à l'heure que si, dans cette première demi-journée, le nombre des incidents météorologiques avait été très-restreint, la journée suivante sembla vouloir, par des effets d'illumination, de nuages, de vents, de tonnerre, déployer toutes ses richesses devant un œil de physicien théorique. C'était la nature coquetant devant la science qui la visitait.

Digitized by Google

J'ai dit que le physicien météorologiste qui veut voir la nature opérer en grand et avoir l'intelligence des phénomènes de l'air, des eaux, de la lumière, de la chaleur, de l'électricité, doit arriver à la mer et aux montagnes avec une préparation suffisante pour comprendre la langue du spectacle où il prend place; mais une fois au centre de la contrée qu'il veut explorer, il ne doit point se préoccuper des théories qui, plus tard, lui donneront le secret de ce qu'il a sous les yeux. Il doit être tout entier à l'observation et faire la plus grande moisson possible de faits; c'est l'œil, c'est la mémoire, c'est la curiosité, c'est l'attention vigilante qui lui servent exclusivement. Plus tard, la méditation et les analogies lui diront les causes dont il a vu les effets; en un mot, il ne doit point deviner la nature, il doit l'expliquer, et pour cela il faut la savoir.

Tout le monde concevra donc l'ardent désir que j'avais de quitter la cabane qui nous avait abrités la veille. Dès le point du jour le bruit de la scierie me fit élancer hors des planches mal jointes, et, après avoir jeté un coup d'œil sur le mécanisme grossier qui semblait avoir été établi de manière à produire le moins d'effet utile avec le plus de force motrice perdue, je portai les yeux sur la vaste plaine qui me séparait de la petite chaîne des Albères et des Corbières que j'avais en face. Aux premières lueurs de l'aube, je vis tout l'espace occupé par une mer de nuages parfaitement nivelés à leur partie supérieure et formant une espèce de sol aérien, sans aucune éminence. Au travers de cette plaine de brouillards s'élançaient les pics les plus élevés qui perçaient comme des îles bien détachées cette mer de

Digitized by Google

nuages qui était unie et plane comme l'Océan pendant le calme. La nature faisait ici un vrai nivellement qui eût fait envie à nos ingénieurs-géographes Coraboeuf, Peytier, Hossart et Rozet. A mesure que le soleil se leva, venant des côtes d'Italie, ses rayons tourmentèrent de mille façons cette pleine aérienne : des jets nuageux s'élançaient de son sein comme des fusées lancées verticalement, lesquelles se dissipaient ensuite en vapeur transparente; de grandes ondulations, de grandes vagues, de véritables houles agitèrent la masse opaque qui se divisa en nuages isolés, tels que ceux qu'à Paris on voit au couchant d'été et qui affectent mille formes bizarres. Mais, cependant, aucun de ces nuages, pendant le calme et hors de l'action du vent, ne s'éleva au niveau de la montagne dont nous atteignîmes bientôt les assises dénuées de végétation. Nous étions dans une gorge entre deux sommets voisins; c'est ce qu'on appelle un *port* ou passage dans les Pyrénées. Pendant ma contemplation, les guides avaient allumé un feu d'herbes très-vif et ils y déjeunaient déjà pour la seconde fois; ils me firent aussi, je crois, manger et boire. Nous ne voyions point encore l'Espagne et nous étions entourés de belles fleurs tardives qui émaillaient le gazon peu élevé qui nous entourait à perte de vue. Plus d'arbres ni d'arbrisseaux. Si j'étais peintre de fleurs, je voudrais non point composer un bouquet de tiges cueillies et attachées en faisceau par un lien qui leur ôte leur port naturel; je prendrais un petit coin de terre où la nature aurait semé un petit nombre de plantes, les unes avancées vers la fructification et déjà défleuries, les autres dans le plein éclat de la plus

Digitized by Google

riche floraison; enfin, il y en aurait qui ne devraient s'épanouir que dans quelques jours; le sol, le gazon, les pierres seraient fidèlement rendus, et l'on obtiendrait un tableau d'un genre neuf où l'art serait fourni par le peintre, et naturel par le modèle.

En arrivant dans un beau site où la végétation, les eaux et la perspective ne laissaient rien à désirer, je me suis souvent demandé pourquoi tant de belles choses étaient produites en pure perte sans qu'un œil d'artiste fût là pour en jouir; il semble que la riche nature sème à profusion ses beautés pittoresques dans la prévision que tout contemplateur digne d'elle trouvera à l'instant des sujets d'étude et d'admiration. Il y a félicité pour l'amateur qui comprend la langue du beau; il y a gloire pour l'artiste qui peut la parler avec son pinceau.

Cependant, un courant d'air faible d'abord, et plus soutenu ensuite, porta l'air de la France vers nous et vers l'Espagne, et quand nous eûmes atteint un col où nous pouvions déjà prendre des lointains espagnols, ce vent acquit une assez grande violence. Là, je fus témoin d'une circonstance qui étonna même mes guides qui redéjeunaient pour la troisième fois : l'air arrivait sans nuages pour franchir ce col élevé; il devenait nuage à cette hauteur et il reprenait sa clarté et sa transparence en se précipitant en tourbillon sonore vers les plaines de la Catalogne. C'était un spectacle curieux que de voir ce nuage persistant, tandis que le vent semblait devoir l'emporter avec une grande rapidité. En voici la cause physique intelligible pour tout le monde : l'air en se dilatant se refroidit, et en montant le long des flancs d'une montagne il est de moins

Digitized by Google

en moins comprimé par le poids de l'air supérieur; il se dilate donc, et par suite il se refroidit. La physique nous apprend qu'une masse d'air qui serait soulevée de 200 mètres se refroidirait de 3° par l'effet de la dilatation provenant de son élévation. On voit donc comment une masse d'air parfaitement claire et chaude dans la plaine et ne donnant aucun indice de brouillard, se refroidit en montant, devient un nuage à une certaine élévation, puis, plus haut encore, donne de la pluie et, enfin, plus haut encore, finit par laisser échapper de la neige. C'est là le secret des giboulées de mars et d'avril, que les astronomes ont vues même dans la planète Jupiter. Tous ceux qui habitent dans le voisinage des hautes montagnes sont familiers avec cet effet du vent et avec cette transformation de l'air serein en brouillard d'abord, puis en nuage ou nimbus qui se résout d'abord en pluie et finalement en neige. Homère nous peint le séjour élevé des dieux que n'agite point le vent, que ne vient point mouiller la pluie et où la neige ne se précipite pas; il semble qu'il suive ses souvenirs en traçant ce tableau fidèle de toutes les circonstances qui font naître le nuage d'abord, la pluie ensuite et plus haut encore la neige; il fait planer au-dessus de la scène une région où rayonne un éther sans nuée et une lumière paisible qui n'est jamais obscurcie. Les sommets des Pyrénées, pas plus que ceux des montagnes de la Grèce, ne sont cependant assez élevés pour que les nuages ne les dépassent pas, mais du moins très-souvent ces sommets dominent la couche des nuages arrondis ordinaires, dits *cumulus*, tandis que les nuées dont l'aspect est en filaments étirés en

Digitized by Google

long ou en forme de cheveux frisés surpassent toutes les montagnes d'Europe. Il est fort singulier de voir l'air chaud des plaines se refroidir par sa seule ascension et aller glacer les pics montueux. La même cause explique la quantité immense d'eau que versent les montagnes et qui est alimentée par l'humidité de l'air porté par le vent le long de leurs flancs inclinés. Jetez les yeux sur une carte de géographie et vous verrez que tout barrage élevé en travers du vent dominant produit des rivières. C'est ainsi que le massif des Alpes nous donne le Rhône et le Rhin qu'il arrache au vent d'ouest, le Pô et ses affluents qu'il exprime de l'air du sud, chaud et humide. Vers le nord, le Danube résulte des pluies que donne le contre-courant de nos vents d'ouest habituels. Les habitants des pays voisins du Puy-de-Dôme ou du Canigou disent vulgairement que le vent fait mettre son chapeau à la montagne. Au cap de Bonne-Espérance, lorsque le sommet de la montagne de la Table se couvre de nuages qu'amène le vent de sud-est, on dit que cette montagne, taillée carrément à son sommet, sans pic dominant, étant une table, reçoit sa nappe. Un beau dessin de sir John Herschel, dans sa *Météorologie*, récemment publiée, nous montre les nuages de la Table retombant tout autour, mais ne descendant pas jusqu'à la plaine. L'air en redescendant reprend sa chaleur et sa transparence. Où donc est le nouveau dans mon observation? Il consiste en ce que la hauteur où j'étais atteignait tout juste l'élévation qui produisait le nuage, et que tout l'air qui arrivait là devenait nuage lui-même, mais momentanément et sur une épaisseur seulement de 2 ou 3 mètres. Le bord de

Digitized by Google

ce petit filet de nuages était si bien tranché, que je pouvais mettre dedans la moitié seulement de ma main ou de mon papier de notes. Le célèbre minéralogiste M. Cordier, de l'Institut, m'a dit avoir eu l'occasion de faire la même observation que moi. Quant à mes guides, qui me voyaient interpeller ce singulier nuage produit par la seule élévation du courant d'air, ils terminèrent leur contemplation et leur étonnement en faisant le signe de la croix.

Il nous restait à gravir le dernier cône ou pain de sucre du Canigou qui est implanté comme une immense borne au-dessus du col que nous venions d'occuper : ce sont de larges assises hautes chacune de près de 1 mètre, dominant un creux immense tout rempli d'une neige éternelle. Nous atteignîmes sans grand'peine le sommet extrême couronné d'une espèce de tas de pierres creux où un homme n'aurait pas pu s'étendre de son long, et où à peine il aurait pu se tenir sur ses genoux sans que sa tête touchât aux pierres supérieures. Cette petite retraite était l'ouvrage des hommes qui suivaient nos ingénieurs-géographes. La foudre ne paraît pas frapper ce sommet et n'a pas laissé des traces de fusion, comme dans d'autres localités moins élevées. Sans cela, les pierres non cimentées auraient été dispersées. Je pense de plus que le vent, passant à droite et à gauche du pic, laisse celui-ci comparativement dans le calme ou du moins ne l'attaque pas aussi violemment que des points situés plus bas. Dans les trombes de vent, c'est toujours le sol le plus déprimé qui a le plus à souffrir, et on a vu de ces ouragans locaux ravager le fond d'une vallée étroite sans

Digitized by Google

endommager les arbres sur la hauteur et à mi-côte. Nous trouvâmes que le côté du pic opposé à celui que nous avions escaladé était bien plus uni et nous descendîmes par là.

Du sommet du pic, il va sans dire que la vue s'étendait immensément loin de tous côtés sur la France et sur l'Espagne, avec des effets de perspective aérienne qui marquaient les distances comme le nivellement de la nuit marquait les hauteurs. Le vieux guide, le seul qui m'eût suivi, me dit ces deux mots : Espagne *fouche;* c'était le mot latin *fuscus* ou *fusca,* qui veut dire noir, obscur. En effet, tandis que la France resplendissait sous les rayons d'un brillant soleil, l'Espagne était sombre et noire et rappelait ces teintes d'ignorance que le baron Dupin, de l'Institut, avait mises au pinceau sur les pays peu soigneux de l'instruction publique. La raison très-simple est que la France, située au nord, nous montrait le côté des objets et des arbres qui recevait le soleil du midi, tandis que pour l'Espagne nous avions de notre côté les portions des objets qui étaient dans l'ombre et par suite peu brillants. Ce même effet se reproduit pour toute maison ou site qu'entoure une perspective étendue. Le nord, éclairé par le soleil qui, pour nous Européens, est toujours au sud, paraît plus clair et moins *fouche* que le midi, qui tourne ses ombres du côté de l'observateur.

Ce n'est pas tout que de monter, il faut redescendre. Or, c'est ce qui est bien plus fatigant que de monter; à chaque pas le pied qui porte en avant donne au corps déjà lassé une secousse pénible. J'avais heureusement pour appui un long et fort roseau en canne solide, et

Digitized by Google

je me laissais glisser le long en le serrant contre moi. Après être rentrés dans la forêt, nous nous dirigeâmes par un sentier de mulets vers un point de la plaine situé au-dessus de la petite ville que nous avions quittée la veille. A peine étions-nous dans ces bois, que la couche des nuages, qui s'était brisée en mille nuages voisins, se mit à déployer toutes les circonstances d'un orage de foudre, qui me rappela ces vers de Fénélon :

> A mes pieds, contre la terre,
> J'entends gronder le tonnerre
> Et tomber mille torrents.

Les nuages se foudroyaient l'un l'autre à 300 ou 400 mètres au-dessous de nous ; des éclairs de dix lieues de long sillonnaient en zigzag le dessus de ces nuées, et le tonnerre, inoffensif pour notre station, ébranlait la forêt de ses éclats et de ses échos. Le vieillard semblait rire de ce fracas et dire : Les gens qui sont en dessous ne sont pas si tranquilles que nous. L'idiot gambadait de joie. Je remarquai que l'éclair grossissait à mesure qu'il avançait et comme s'il eût ramassé dans son trajet toute l'électricité qui se trouvait sur son chemin. De plus, la portion du nuage où l'éclair avait passé était privée de tonnerre pendant un assez long temps. Elle ne foudroyait plus. Le vent ayant rejeté les nuages orageux hors de la proximité de la forêt, nous descendîmes jusqu'à un petit village dont le voisinage s'annonçait par de misérables plantations et par quelques cultures de défrichement. Mon cortége s'était grossi d'un bûcheron conduisant un mulet chargé de liége à une hauteur de charge plus grande que celle de

Digitized by Google

l'animal, puis d'un berger avec son troupeau de moutons et ses chiens. A peine avions-nous le pied hors de la forêt, dans les cultures détrempées par la pluie et où la marche était fort pénible, que des masses nuageuses poussées vers la forêt s'engouffrèrent dans le rentrant de la montagne et commencèrent à en foudroyer les flancs avec un fracas formidable. Je m'arrêtai et me retournai, collé à ma canne de roseau, pour regarder ce nouvel orage. Au bout d'un instant, jetant les yeux autour de moi, je me trouvai tout à fait isolé. L'idiot, le vieillard, tout fatigués qu'ils étaient, fuyaient à vau-de-route. Il en était de même du bûcheron et de son mulet, qui semblait ne plus sentir sa charge; le berger, le troupeau avec les chiens en tête, couraient avec une vitesse de cerf vers le village situé au-dessous. C'était une véritable panique animale et humaine. Comment ces bêtes de toute sorte avaient-elles le sentiment du danger électrique? Enfin, à la nuit nous atteignîmes Prades, où je comptais bien me reposer à mon aise pendant un jour entier. Mais la destinée en avait autrement ordonné. On donnait le soir une représentation de la Passion de Jésus-Christ, sous un hangar attenant à une grange avec la cour pour parterre, et pour siéges des poutres couchées en long et en travers, formant des bancs dont la hauteur était la double épaisseur du bois. Là un millier de personnes payant cinquante centimes suivaient les quarante ou cinquante actes de la pièce. Les costumes, conservés dans les armoires de la sacristie, étaient splendides, et les rôles étaient remplis par de jeunes garçons. Chaque miracle excitait de bruyants applaudissements; la joie éclatait

Digitized by Google

quand le diable emportait Judas. Le miracle de sainte Bérénice (en grec Véronique) qui reçoit l'empreinte de la face du Christ fut exécuté à merveille. Notre compatriote Ponce Pilate mérita mon estime. Il résista tant qu'il put aux instances des Juifs, et ne céda que quand on l'accusa de n'être pas ami de César. Enfin, à deux heures du matin, harassé de fatigue, je voulais me retirer. Un voisin qui parlait un peu français me dit : Restez encore, monsieur, il va y avoir un miracle. — Oh! et lequel? — Comme personne n'ose percer le flanc du Sauveur, on met une lance dans les mains d'un aveugle et on lui dit de marcher en avant; il obéit et reçoit sur la face du sang de la plaie qu'il fait, et le sang de Jésus-Christ, voyez-vous, monsieur,....! ça lui rend la vue! (Ces points remplacent une *interjection* qui commence par un *f*, mais qui ne s'écrit pas.) Je partis après le miracle. Les prêtres qui étaient avec nous s'étaient déjà retirés. A l'ordinaire, un premier dimanche, on joue la fête de Noël ou la Nativité, puis le dimanche suivant, la fête de Pâques ou la Passion; enfin, le troisième jour, où la curiosité est un peu émoussée, on joue les deux mystères à la suite l'un de l'autre.. Alors la séance, commençant à la nuit tombante, se prolonge jusqu'au point du jour du lendemain. Les curieux pourront se procurer ces pièces, qui sont imprimées en catalan, à Barcelone. Le style en est tout en raisonnements comme dans les imitations espagnoles de Corneille, et chaque acte comprend trois ou quatre scènes. Le théâtre était aussi pauvre et aussi mesquin que les costumes étaient riches. Le Christ et les autorités juives étaient assis sur des chaises ordinaires, et

Digitized by Google

éclairés par des chandelles; le costume des soldats romains était irréprochable, ainsi que celui des autres acteurs.

On trouvera sans doute singulier que je revienne, à la fin de cet article, sur le refroidissement que cause à l'air son ascension le long d'une montagne. Mille expériences des cabinets de physique démontrent cette propriété de l'air, cependant je désirais beaucoup une expérience directe. M. le commandant Rozet, qui faisait de la géodésie dans les Pyrénées, voulut bien se prêter à mon désir. Ayant choisi un jour où un vent bien constant portait l'air de la plaine vers le mont Bucaragh, il échelonna des hommes et des thermomètres le long de la ligne ascendante que suivait le vent ou courant d'air; il trouva, en faisant le relevé des notes de tous les plantons, que l'air en montant se refroidissait tout juste de 3° pour 200 mètres d'élévation. On me dira que les expériences de laboratoire avaient déjà indiqué ce résultat; je répondrai qu'ici comme ailleurs deux sûretés valent mieux qu'une, et qu'il y a quelque chose de plus sûr qu'un fait bien observé, ce sont deux faits bien observés. L'importance d'une théorie qui se lie au froid des hautes montagnes, à la neige qui les couronne, aux cours d'eau qui en sortent, enfin à l'échelonnement des plantes qui peuplent nos collines et nos chaînes montueuses, tout nous montre l'importance de cette théorie du refroidissement par dilatation.

On me chicanera aussi peut-être sur mon titre *Un jour dans les Pyrénées*, et on trouvera que j'y ai passé au moins trente-six heures; je répondrai par une anecdote connue : Un *galant* du siècle de Louis XIV, sur-

Digitized by Google

pris par un retour imprévu, fut obligé d'avoir recours à une cachette obscure qui lui servit de retraite beaucoup plus longtemps qu'il ne l'eût désiré. *Un jour* qu'il y passa près de *quarante-huit heures,* il faillit y périr d'ennui.

15 janvier et 1er février 1860.

Digitized by Google

COSMOGONIE

DE

LAPLACE.

Digitized by Google

Digitized by Google

COSMOGONIE

DE

LAPLACE.

Namque canebat uti magnum per inane coacta
Semina terrarumque animæque marisque fuissent
Et liquidi simul ignis; ut his exordia primis
Omnia et ipse tener mundi concreverit orbis.

Ces beaux vers de Virgile semblent faits pour servir d'épigraphe à l'œuvre du génie de Laplace, qui, fort des principes de la physique et de la mécanique, *nous révèle comment, au travers d'un vide immense, les principes de la terre, de l'air, de l'eau et du feu se sont agglomérés; comment, avec ces éléments primitifs, l'univers et la terre elle-même, encore jeune, ont été formés.* Ceux qui voudront bien relire la belle églogue de Virgile verront avec intérêt que le poëte suit la filiation probable des événements géologiques. Il nous montre le sol se durcissant, les mers se retirant dans des bassins circonscrits pour laisser les continents à sec. Peu à peu la nature prend l'aspect qu'elle conservera : le soleil commence à briller sur la terre étonnée, et les nuées, repoussées vers les hautes régions de l'atmosphère, arrosent les plaines de pluies fécondantes ; les forêts com-

Digitized by Google

mencent à surgir et des animaux peu nombreux errent sur des montagnes encore sans nom. Enfin Virgile passe à la naissance mythologique de l'homme et au feu qu'il reçoit de Prométhée. Nous avons ici un tableau fidèle de la cosmogonie de l'école de Platon ; car les biographes de Virgile nous apprennent qu'il était de la secte académique, *academicus fuit*. Je ne fais aucun doute que, dans quelques milliers de siècles, des archéologues subtils, confondant l'école de Platon avec son homonyme, l'Académie Française, établiront, avec l'autorité d'un fait non contestable, que Virgile fut membre de l'Institut.

La cosmogonie de Moïse remonte bien plus haut; elle nous montre le Créateur à l'œuvre, et la terre et les astres se formant, s'organisant et se peuplant à la parole de Dieu. On peut y remarquer cette curieuse circonstance que c'est la terre elle-même qui fait naître de son sein les plantes et les animaux d'après une prévision intelligente et des lois qui se développent d'elles-mêmes. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette belle conception d'une puissance prévoyante, qui se manifeste à côté de la puissance créatrice. Dans notre faible intelligence humaine, nous ne concevons guère moins de difficulté à organiser le monde qu'à le tirer du néant.

Je passe sous silence les cosmogonies métaphysiques de l'Inde, où l'on voit les êtres matériels naître des principes de la pensée, ce qui répugne à toutes les notions de physique expérimentale et observatrice que nous avons

A mesure que le genre humain s'éclaire, il admet de

Digitized by Google

plus en plus que la science ne doit pas être trop ambitieuse, et qu'en attendant l'observation des faits il faut savoir douter et ignorer. Tous les précepteurs des peuples, avant Pythagore, parlaient au nom de la théologie. Ce grand homme fut le premier qui enseigna au nom de la philosophie. Cette remarque est d'Aimé Martin. De même, si l'on remonte à l'origine du mot *nature*, on trouve que ce mot signifie pour nous l'ensemble des êtres matériels. Le mot latin *natura* indiquait la *naissance* des êtres, tandis que le mot grec *phusis* signifiait, non pas la naissance, mais bien la production et la génération des êtres matériels. Je n'ai pas besoin de rappeler que toutes les notions que nous avons ne sont que des notions de relation et de comparaison. Partout l'absolu nous échappe. Les grands principes du monde matériel, la matière, l'espace et le temps, nous sont inconnus dans leur essence, tandis que nous pouvons peser et mesurer les corps en les rapportant à des poids et à des espaces de convention, et de même fixer le temps et la durée par des époques et des périodes choisies arbitrairement, et qui servent de points de départ et de mesures pour le temps qu'un fait quelconque a mis à s'accomplir.

Le tableau des principes métaphysiques que l'on doit invoquer dans les sciences d'observation, nous mènerait trop loin. Il nous suffira d'indiquer ces principes à mesure que nous en aurons besoin. Nous ferons la même chose pour les principes des autres sciences, et notamment pour l'action des quatre grandes forces qui dominent la nature entière, savoir : les forces mécaniques, les forces physiques, les forces chimiques, et enfin les

Digitized by Google

forces physiologiques. Les premières se rapportent au mouvement et à l'équilibre des corps, les secondes aux modifications que les corps subissent en vertu de la chaleur, de la lumière, de l'électricité; les troisièmes à la composition et à la décomposition des corps, et enfin les forces physiologiques président à tous les phénomènes de la vie qui sont en contradiction pour leurs effets avec ce que produisent la mécanique, la physique et la chimie dans la nature inorganique.

Lorsque Cuvier, à l'aide des débris fossiles de la nature primitive, reproduisait pour ainsi dire les peuplades d'animaux qui ont succombé dans les diverses catastrophes qui ont successivement bouleversé la surface de notre planète et changé brusquement le lit des mers et les limites des continents, une grande illustration s'attacha à ses travaux et à ceux de son école. Cette évocation des races ensevelies depuis des siècles dans les terrains qui forment les diverses couches du sol produisit l'effet que produiraient des apparitions qui n'emprunteraient rien à l'illusion et à l'imagination, et qui joindraient la réalité au prodige. Cuvier nous montrait dans le bassin de Paris deux couches de débris d'animaux successivement détruits par des catastrophes immenses et recouverts par des produits de la mer, tandis qu'une dernière fois le sol de Paris avait revu le jour et l'air, étant abandonné par les eaux, et c'est sur ce sol que l'homme et les animaux actuels, ses contemporains, vivent, respirent et déposent les dépouilles qui seront dans un avenir lointain les monuments d'après lesquels nos successeurs sur cette terre, sans doute fort différents de nos races actuelles, reconstruiront les êtres

Digitized by Google

vivants de notre période d'aujourd'hui. Comme les animaux qui peuplaient le globe à la période qui a précédé la nôtre différaient beaucoup de nos races actuelles, où l'homme, nouveau venu, tient un rang si éminent, il est à présumer que les races qui surgiront à la prochaine catastrophe différeront beaucoup de nos peuplades vivantes. Comme à chaque grande révolution physique du globe les animaux ont toujours monté dans l'échelle animale, depuis l'habitant du coquillage jusqu'à l'homme qui habite les palais qu'il sait construire, il est à présumer, ou du moins Aimé Martin le pensait hautement, que dans l'ordre de choses qui succédera à celui de nos jours ou plutôt de nos siècles, il se produira un être aussi supérieur à l'homme que l'homme est supérieur aux animaux primitifs auxquels les plâtres de Montmartre servent de catacombes. Suivant ce hardi penseur, si l'homme subsiste encore dans cette nouvelle nature, *il ne sera que le chien* de l'être supérieur qui aura plus que l'âme. On me demandera si je me porte garant de ces vues et de bien d'autres produits de l'imagination, qui s'empare des faits bien observés pour en conclure d'autres qui échappent à toute vérification. Je laisse là-dessus toute liberté d'opinion à chacun pour juger du degré de probabilité de son système; mais ceux qui découvrent par une pensée fantastique de prétendues vérités inaccessibles au contrôle de l'expérience ou de l'histoire, peuvent avancer sans crainte de contradiction. Ce n'est que lorsque les déductions de leurs principes arrivent à des assertions en opposition avec la science positive, que celle-ci leur crie : Halte ! Il est encore un autre cas que tout le monde devine facile-

Digitized by Google

ment. C'est celui où les conclusions des théories arrivent à des assertions absurdes en elles-mêmes. Alors il n'y a point d'autorité qui puisse prévaloir contre la toute-puissante autorité de la logique, cette révélation naturelle de la vérité. Si quelqu'un venait dire qu'il a vu la lune aller éclipser l'étoile polaire, ou bien le Lion du zodiaque s'élancer sur le Taureau en passant par-dessus le Cancer et les Gémeaux, quel est celui qui ajouterait foi à de pareils prodiges? et quand ils seraient affirmés par des milliers de témoins, on en conclurait qu'il y a des milliers de gens privés de la raison.

On se complaît, en général, en faisant le tableau des catastrophes possibles, à effrayer ses auditeurs, ce qui est un moyen de captiver leur attention. Humboldt semble caresser comme une idée favorite la possibilité d'une catastrophe due à l'obscurcissement temporaire du soleil considéré comme une étoile d'un éclat variable comme tant d'autres. On peut lire les beaux vers de Lucrèce sur ce sujet brillant. « On sait, dit-il, qu'il est dans les destins qu'à une certaine époque la terre, la mer et les palais célestes s'embraseront, et le système entier du monde s'affaisera sur ses ruines. » Il est certain qu'à Paris deux catastrophes ont détruit les animaux vivants à ciel ouvert, mais ce qui doit nous tranquilliser, du moins pour longtemps, c'est que ces catastrophes n'ont lieu qu'à des intervalles de temps qui embrassent plusieurs millions de siècles, et que le dernier bouleversement ne date que d'un petit nombre de mille ans. Avant la perspective fatale prochaine, les nations auront le temps de vieillir et de disparaître, par rapport à la forme actuelle de nos sociétés. Il y aura

Digitized by Google

encore du mal dans le monde, mais ce sera à l'homme et non à la nature que sera confié le soin de nuire. D'après l'expérience des siècles passés, on peut être assuré que l'homme s'acquittera consciencieusement de cette tâche.

A la même époque où Cuvier et son école faisaient pour ainsi dire renaître, pour nous les montrer, les animaux et les plantes du monde primitif, un mathématicien astronome, Laplace, notre Newton français, consignait dans son fameux ouvrage : *Exposition du système du monde*, ses vues sur l'état passé de l'univers, sur son état présent et sur son état dans les temps qui suivront le nôtre. Sans remonter jusqu'à la naissance du monde, il poursuit la matière céleste jusqu'au chaos primitif qui s'est ensuite organisé d'après les lois de la mécanique, de la physique et de la chimie. Le système du monde n'est qu'un exposé mathématique des résultats obtenus par Laplace et ses prédécesseurs dans la théorie des mouvements célestes. Le langage y est tout aussi mathématique que dans les livres qui joignent les calculs transcendants au peu de langage humain nécessaire pour énoncer les conclusions. Aussi le chapitre admirable où Laplace nous montre la matière céleste s'organisant en planètes, en satellites, en comètes sous les lois sévères de la mécanique ; ce beau chapitre, l'un des grands honneurs de l'intelligence humaine, n'attira aucunement l'attention du public. Les astronomes observateurs, appliqués exclusivement à la mesure des angles et du temps, ne voyaient là rien pour eux. Ils s'occupaient du ciel tout fait et non pas de la manière dont il était arrivé à l'état où nous le voyons. Les ma-

Digitized by Google

thématiciens ne voyaient que des hypothèses physiques qui ne tombaient pas sous la puissance de leurs équations. Quant aux gens de lettres, le livre n'existait pas plus pour eux à cette époque que les inscriptions de Babylone. Je crois être un de ceux qui, même du vivant de l'auteur entre 1816 et 1827, date de la mort de Laplace, ont appelé dans mes cours et dans mes conversations avec les savants, l'attention et l'examen sur cette cosmogonie, la seule qui rende raison de tout ce que nous offre le système solaire, et plus loin le ciel entier dans les profondeurs immenses duquel nos yeux armés du télescope, ce grand œil artificiel, vont saisir dans les étoiles variables d'éclat, dans les étoiles doubles et dans les nébuleuses spirales, la confirmation des lois que des mondes plus rapprochés ont fait découvrir à ce Newton, auquel ce serait faire injure que de l'appeler le grand Newton, car il est au-dessus de ce titre comme Sirius est au-dessus des étoiles même de première grandeur.

Avant Laplace, Buffon avait proposé un mode de formation de la terre qui, exposé dans un style clair et brillant avec d'intéressantes applications, était devenu presque populaire. Il faisait jaillir du soleil par le choc d'une comète très-compacte (il n'en existe point de pareilles), il faisait jaillir, dis-je, une traînée de matière solaire qui se conglomérait à diverses distances du soleil pour y former les planètes que nous y voyons maintenant. Les lunes ou satellites y venaient assez mal. La théorie de Buffon prenant la terre, fluide de chaleur, et partant de l'état de fusion, concordait en ce point avec l'observation des faits qui nous montrent notre

Digitized by Google

globe primitivement fondu de chaleur, tournant sur lui-même et s'aplatissant un peu par ce mouvement qui fait renfler les contrées équatoriales en les projetant vers l'extérieur. De plus, la terre, sauf une mince couche d'environ 60 kilomètres, est encore fluide et fondue. La couche solide ou croûte extérieure est au plus la centième partie de la distance qui sépare le centre de la surface, et le refroidissement de cette masse est tellement lent, qu'il faudrait un temps incommensurable pour qu'elle se refroidît de la moindre partie d'un degré thermométrique; par contre, pour produire la consolidation par refroidissement de la croûte solide qui constitue les continents, on voit qu'il a fallu un nombre de siècles qui dépasse de beaucoup toute idée que nous nous faisons de l'éternité, si du moins nous pouvons nous faire une idée de ce qui est au-dessus de notre conception.

Avant d'aller plus loin, je ferai remarquer que la théorie de Laplace, comme celle de Buffon, n'est point une vraie cosmogonie, ce mot signifiant une naissance du monde. Il remonte, par la pensée appuyée des notions mathématiques, jusqu'à un état antérieur de la matière cosmique, où les matériaux qui devaient se réunir en ensembles de soleils, en soleils individuels, en planètes et en lunes ou satellites, n'offraient aucune organisation mécanique et formaient un vrai chaos, du sein duquel devait éclore, avec le refroidissement et l'attraction newtonienne, le monde actuel nous offrant une admirable organisation d'espace, de matière, de temps, sur une échelle tellement vaste, que ce n'est qu'avec effort que la toute-puissante pensée humaine arrive d'abord

Digitized by Google

à ses limites extrêmes, puis les dépasse par l'imagination.

Il reste donc bien établi que Laplace a organisé la matière des espaces célestes en corps arrondis et doués de mouvements bien connus. Il n'a point remonté plus haut que l'état chaotique du monde, et quant à la création, c'est-à-dire à l'existence même donnée à la matière; il n'en est pas question dans son ouvrage. Il y a des vérités physiques, des vérités morales, des vérités philosophiques, des vérités métaphysiques et enfin des vérités théologiques ; l'exposition du système du monde ne comportait que le premier ordre de vérités, et l'auteur s'y est sagement renfermé. Sans doute l'ordre des vérités mathématiques et physiques, qu'on pourrait appeler l'*ordre des vérités matérielles,* n'est pas si élevé que les autres ordres de vérités, mais il compense par l'avantage d'une certitude complète la noblesse moins grande des sujets auxquels il s'applique. C'est dans cette seule classe d'idées que la dissidence d'opinions ne peut subsister longtemps. Quel est aujourd'hui le savant qui conteste la loi de Newton sur l'attraction universelle? Je sais bien que les hommes se passionnent facilement même pour les spéculations qui prêtent le moins à la chaleur des partis. On a déjà dit que les passions froides étaient les plus énergiques. Un théorème mathématique peut donc être attaqué ou défendu vivement, non pas dans son essence, mais bien eu égard au plus ou moins de valeur qu'il peut avoir. Ici, comme dans toute discussion animée, il faudrait répéter ce bel axiome : *In certis unitas, in dubiis libertas, in omnibus caritas;* unité d'opinion pour les choses démontrables, liberté

Digitized by Google

d'opinion pour les choses douteuses, dans tous les cas douceur dans la discussion.

> Cette sentence est bonne et belle,
> Mais *entre hommes* de quoi sert-elle?

Une personne à qui je lis ceci me fait remarquer que dans le texte de Scarron il y a *mais en enfer*. Il trouve, du reste, les deux expressions équivalentes; je lui laisse sa remarque misanthropique.

J'ai eu récemment à développer devant le public nombreux des conférences de l'Association Polytechnique la cosmogonie de Laplace, à laquelle je consacre les présents articles. Mon cadre, nécessairement restreint, ne me permettait pas tous les développements dont cette astronomie transcendante avait besoin. Je me bornais au tableau de l'univers considéré dans son étendue sans limites pour notre vue, dans l'énormité des masses sans nombre qui peuplent l'espace céleste, enfin dans l'incommensurable durée des périodes de temps qui ont été nécessaires pour produire les résultats que nous observons tout accomplis dans le ciel; c'était donc la matière, l'espace et le temps que nous avions à considérer dans l'univers.

On définit la matière : un être quelconque agissant sur un ou plusieurs de nos sens. Cela posé, nous reconnaissons dans l'univers ou, si l'on veut, dans la portion de l'univers qui nous environne et que nos télescopes peuvent atteindre, une telle quantité de matière, qu'un amateur me disait presque sérieusement que, malgré les efforts qu'il faisait pour se figurer très-grande la puissance créatrice, il avait de la peine à la croire ca-

Digitized by Google

pable de produire une œuvre si grandiose. En effet, nous avons d'abord l'homme et son poids que nous prendrons pour comparaison. La terre, qui en épaisseur est 6 millions de fois la hauteur de l'homme, est un infiniment grand par rapport à nous. Cette même terre, comparée au soleil, est 350000 fois moins massive; second infini. Le soleil lui-même n'est qu'un des soleils du nombre infini de soleils qui compose notre amas de soleils désigné sous le nom de *Voie lactée;* troisième infini. Enfin dans l'espace céleste, ces amas de soleils sont échelonnés les uns derrière les autres, à perte de vue télescopique. De ces amas, les astronomes ont catalogué plus de 4000, tous distincts; quatrième et dernier infini. Ainsi, pour passer de l'homme à la portion visible de l'univers, il faut franchir quatre infinis, et pour descendre de l'ensemble de ces amas d'étoiles ou voies lactées qui occupent l'espace céleste comme des nuages ou des ballons occupent l'atmosphère, il faut descendre de quatre infinis vers le néant. Cela signifie, me disait avec vivacité une dame humiliée du peu d'importance matérielle de l'homme, que nous ne sommes rien de rien de rien de rien! Pour se consoler, on peut dire que si l'homme est un atome, cet atome pense!

En supposant les soleils que nous distinguons individuellement aussi riches en planètes que notre petit soleil Phœbus, lequel est 146 fois moins brillant que Sirius, nous trouvons qu'en mettant à part les soleils il y aurait une masse de planètes semblables à notre terre, telle que leur nombre s'élèverait à 4000 milliards. C'est le nombre de lettres qu'il y a dans tous les volumes réunis d'une bibliothèque entière.

Digitized by Google

L'idée d'espace est beaucoup plus facile à comprendre métaphysiquement que l'idée de matière; pensez à deux objets à la fois, ce qui les distinguera, ce qui fera que l'un n'est pas l'autre, ce sera la notion de la distance ou de l'espace. Ceci étant dit brièvement, passez de la taille de l'homme à celle de la terre; prenez 12 000 fois l'épaisseur de la terre, vous arriverez au soleil. De notre soleil ou étoile au soleil ou étoile la plus voisine de lui, il y a au moins 200 000 fois la distance de la terre au soleil; puis imaginez l'étendue de l'amas sans fin des soleils formant la Voie lactée, enfin franchissez l'intervalle d'une voie lactée à l'autre et imaginez, si vous le pouvez, l'étendue de l'univers.

Hésiode, pour faire comprendre la distance du ciel à la terre, dit qu'une enclume précipitée du ciel vers la terre mettrait neuf jours et neuf nuits dans sa chute; il faudrait dire de quel ciel. De la distance de la lune pour tomber sur la terre, il ne faudrait pas si longtemps, et quand le lion de Némée s'étant, par curiosité, trop penché sur le bord de la lune, tomba au milieu du Péloponèse, il ne mit certainement pas neuf jours et neuf nuits à tomber, autrement le pauvre animal fût mort de faim; il est vrai qu'il avait un terrible appétit en arrivant sur la terre, et que sans Hercule il eût vu la fin de tous les troupeaux de la Morée.

Pour donner une idée de l'étendue on indique quelquefois le nombre de journées de marche qui séparent deux localités, ou bien on suppose un cheval de course faisant un kilomètre et demi par minute, ou bien une hirondelle qui va deux fois plus vite encore, enfin on suppose un boulet de canon faisant un demi-kilomètre

Digitized by Google

par seconde. Un boulet pareil (notez ceci) mettrait environ un jour à faire le tour de la terre; or la lumière ferait huit fois le tour de la terre en une seule seconde! Voilà donc un coursier bien rapide; eh bien, pour nous arriver de la plus éloignée des nébuleuses, un rayon de lumière mettrait *un million d'années!*

Encore un mot là-dessus. Quand nous voyons l'éclat d'une des étoiles voisines de nous augmenter ou diminuer, il y a déjà au moins quatre ans que ce fait a eu lieu sur l'étoile.

Après cela nous dirons : si l'univers a des bornes, ces bornes sont au moins bien reculées dans l'espace qui nous environne.

Voici des masses très-grandes, des espaces très-grands, mais le temps a-t-il laissé dans l'univers des traces de son passage? Ces mouvements célestes, ces astres qui marchent silencieusement dans le ciel,

Tacito labentia cœlo,

n'inscrivent pas la durée de leurs révolutions comme nos horloges avec des aiguilles de secondes, de minutes et d'heures. Voyons cependant.

On a dit assez singulièrement que le présent est la porte par laquelle l'avenir s'élance dans le passé. Métaphysiquement, je crois que la notion du temps résulte de deux idées qu'on peut avoir du même objet; ce qui distingue ou sépare ces deux idées, du reste identiques, c'est la notion du temps; en un mot, pensez à deux objets à la fois, vous aurez l'idée d'espace, de distance; pensez deux fois à un même objet, vous aurez la notion du temps.

Digitized by Google

La seule durée fixe et invariable, c'est le jour. La lune, par ses phases, nous a donné la semaine et le mois; le soleil, dans sa course entre deux équinoxes, fait l'année. Il y a d'autres périodes plus longues, comme, par exemple, le temps que l'équinoxe met à faire le tour de l'équateur, révolution qui dure 26 000 à 27 000 ans. Mais tout cela n'a pas laissé de traces.

Nous avons dit plus haut que les diverses catastrophes que la terre a subies avaient été séparées par de longs intervalles de temps. En effet, pour former les dépôts de coquilles et de fossiles qui se sont accumulés en certaines couches, il a fallu des milliers d'années. Voilà donc déjà un grand âge pour le monde, surtout si l'on fait attention qu'il y a eu à Paris deux catastrophes, et qu'il a fallu qu'entre les deux le noyau intérieur du globe diminuât considérablement par le refroidissement, lequel ne peut se faire que très-lentement au travers de l'épaisse croûte extérieure. Ainsi, sans sortir de la terre, nous observons des périodes de temps d'une durée inconcevable; ce qui n'empêche pas que l'état actuel de la terre ne soit très-récent, comme on le voit par les alluvions des fleuves, par la marche des dunes et par la progression des détritus qui, depuis des époques connues, tombent du flanc escarpé de certaines montagnes. Partout on trouve écrit un laps de temps de 6000 à 7000 ans.

J'ai été fort content de trouver dans le ciel l'indication d'effets produits, lesquels ont exigé un temps très-long. Il s'agit des voies lactées ou nébuleuses, ou amas d'étoiles très-singuliers, que lord Rosse a découverts avec son télescope de 6 pieds anglais d'ouverture. Ce

Digitized by Google

serait la grandeur de la prunelle ou pupille d'un géant 720 fois plus haut que l'homme ordinaire. Avec ce télescope, lord Rosse a reconnu que, dans certains amas d'étoiles, des soleils ou des groupes de soleils se sont disposés en spirale, et qu'ils se sont rapprochés de certains centres en tournant autour du milieu de l'amas d'une manière assez irrégulière. Or, pour qu'à la distance où ces soleils sont les uns des autres, ils aient pu agir et produire des déplacements qui, vus de si loin, ont encore des dimensions énormes, il a fallu beaucoup de temps, car les forces qui agissent à ces prodigieuses distances sont très-faibles. Il a donc fallu, pour donner aux nébuleuses spirales la disposition qu'on leur voit, un temps doublement infini, d'abord parce que les effets produits ont été très-grands, et ensuite parce que les forces qui devaient les produire étaient minimes. Je trouve dans la sténographie d'une de mes conférences que j'ai dit que la durée du temps employé pour disposer ces nébuleuses en spirale était mesuré par des milliers de millions de milliards de siècles. Je maintiens mon dire.

15 décembre 1860.

Digitized by Google

LA

GRANDE COMÈTE DE 1861.

Digitized by Google

Digitized by Google

LA

GRANDE COMÈTE DE 1861.

Les comètes en général. — Newton et sa théorie du mouvement des comètes.

Le dimanche 30 juin 1861, la France et l'Europe entière ont vu apparaître subitement, au-dessus de la place où le soleil venait de se coucher, une immense comète dont l'éclat semblait braver celui du crépuscule. On sait qu'à Paris la lueur crépusculaire à l'époque du solstice persiste toute la nuit, car le soleil ne descend pas à 18° au-dessous de l'horizon, même à minuit, abaissement qui, suivant les astronomes, limite l'illumination crépusculaire. Il faut aller jusqu'à moitié chemin de Paris à Orléans, vers Arpajon, pour avoir toute l'année nuit close à minuit. Vers la Saint-Jean, les crépuscules et les clairs de lune, fléaux des observations délicates, font donc le désespoir des observateurs. D'après la remarque de M. Le Verrier, la comète du 30 juin 1861 a monté vers le nord de 14° en un jour et s'est dégagée des rayons du soleil en peu d'heures. Ainsi personne n'a pu la voir le 29 juin, et tout le monde l'a vue le 30. En Espagne, où les crépuscules durent moins qu'à Paris, MM. Carré et Plantavit m'é-

Digitized by Google

crivent de vingt-cinq lieues au sud de Valladolid qu'ils ont vu la comète le 30 juin, dès 8 heures du soir, avec un noyau plus brillant que la comète de 1858, dite comète de Donati, avec une chevelure ou queue également plus large et d'une longueur de 23°. Ces messieurs peuvent assurer que l'astre n'a pas paru sur l'horizon le 29 juin. Tout cela est parfaitement juste et confirme tout ce que l'on pouvait présumer. Le lundi 1er juillet, la comète, avec un noyau plus brillant et surtout plus gros que les étoiles de première grandeur, avait une queue longue de 45° (j'avais estimé 46°, distance égale à celle de la Polaire à l'étoile ψ de la Grande Ourse). Le lendemain mardi 2 juillet, la queue avait à minuit 90°, ou moitié du ciel. Le mercredi, le ciel était peu favorable, et la queue semblait déjà réduite de longueur. Le jeudi soir présentait des intermittences de nuages légers et d'éclaircies partielles dans le ciel. La queue avait certainement diminué de longueur, mais le noyau était visible au travers de nuages qui éteignaient complétement les étoiles de la Grande Ourse, placées dans le voisinage. On sait que les comètes sont considérées comme des espèces d'enveloppes creuses, analogues pour la forme à une coquille d'œuf coupée en deux. Alors les bords, vus dans une plus grande épaisseur, paraissent plus brillants. C'est ce qui avait lieu pour la comète de 1811 et pour celle de Donati en 1858. Un trait obscur semblait partager la comète en longueur suivant toute sa queue. La comète de 1861, au contraire, paraît être pleine en dedans, et le milieu est même plus brillant que les bords. C'est un splendide objet, et maintenant que toutes les craintes qu'inspiraient les

Digitized by Google

comètes ont disparu presque complétement, on peut recommander aux gens du monde d'aller en une place découverte, à la nuit close, jeter un coup d'œil vers le nord pour y voir un de ces aspects célestes qui, suivant l'expression reçue, *font spectacle*.

Le Bulletin de l'Observatoire impérial indique que la lumière de la comète présente certaines particularités qui indiquent que cette lumière émane du soleil; et le grand mouvement de la comète dans le ciel indique également que cet astre est très-rapproché de la terre. Dans peu de jours nous saurons à quoi nous en tenir. M. Goldschmidt avait écrit à l'Académie des Sciences qu'il croyait que cette comète était celle qui porte le nom de comète de Charles-Quint, et qui parut en 1556. Une lettre particulière que je reçois de cet excellent observateur, qui a trouvé 14 petites planètes, dément ses premières assertions. C'est, du reste, bien dommage que nous perdions l'espoir de conquérir cette comète de Charles-Quint, d'une période de trois cents ans, qui eût été une si belle perle dans le domaine du soleil. Suivant l'amiral Smyth, un des premiers astronomes d'Angleterre, tout ne sera pas désespéré avant la fin de 1861.

Ici je vais répéter ce que j'ai dit tant de fois, savoir : que le choc d'une comète n'aurait aucun effet sur la terre, mais que même la matière de la comète ne pourrait pénétrer dans l'atmosphère, pas plus que le souffle de l'haleine ne pénètre dans une enclume. Mais enfin, m'a-t-on dit plusieurs fois, la matière très-peu compacte de la queue de la comète ne peut nous nuire par son choc : d'accord ; mais si c'était une substance véné-

Digitized by Google

neuse, un poison très actif, comme l'acide hydrocyanique, cette vapeur, même très-légère, ne pourrait-elle pas nous exterminer par empoisonnement, sinon par écrasement mécanique? A cela je réponds à ceux qui veulent trembler à tout prix et se donner les émotions de la peur, que si la médecine homéopathique faisait prendre à un de ses malades un volume gros comme Notre-Dame ou le Panthéon découpé dans la queue d'une comète, ce remède serait insuffisant pour cause de trop petite quantité. M. Herschel a dit dans son excellent livre, *Esquisses d'Astronomie :* La queue entière d'une comète pourrait bien ne peser que quelques livres, peut-être même quelques onces!

La comète actuelle ne paraît pas être celle de 1556, dite comète de Charles-Quint, et qui, dit-on, détermina cet empereur à abdiquer. Plusieurs auteurs répètent cette assertion, et même citent un vers pentamètre composé à cette occasion par ce grand souverain. L'excellent historien M. Mignet, mon confrère à l'Institut, m'accuse d'avoir adopté et propagé cette erreur. Il établit que Charles-Quint avait abdiqué dès 1555, et qu'ainsi « ce n'est pas la peur de l'astre chevelu de 1556 qui l'a fait descendre du trône. » J'avoue que le raisonnement du célèbre académicien me paraît entraîner conviction; mais comme il ne faut jamais rester court en fait de discussion, je renvoie M. Mignet au livre du jeu de whist, il y verra : « Ce jeu est très-ancien, on prétend même qu'on jouait au whist comme aux échecs du temps de la guerre de Troie. Je sais bien, poursuit l'auteur, qu'on me dira que ce jeu se joue avec des cartes et que les cartes n'ont été inventées que beau-

Digitized by Google

coup plus tard, sous Charles VI. J'admets l'objection; mais si l'on voulait répondre à toutes les objections qu'on peut faire, on n'en finirait pas! »

Pour en revenir à notre belle comète de 1861, je dirai que sa marche est très-rapide et qu'elle monte dans le ciel entre les deux Ourses, et en suivant la direction des étoiles du Dragon. Jeudi soir, son noyau était presque sur la ligne des deux belles étoiles de la Grande Ourse, dont la direction prolongée indique l'étoile Polaire. On a donc pu voir en quelques quarts d'heure le noyau de la comète arriver en ligne droite avec les étoiles α et β de la Grande Ourse, et même dépasser cet alignement de manière à être ensuite au-dessus et non au-dessous de la ligne de ces étoiles. La comète marchait à peu près comme la lune le fait ordinairement quand on la voit arriver vers une étoile et la dépasser au bout d'un petit nombre de minutes.

Les belles comètes qui font spectacle sont rares. Nous n'avons eu dans ce siècle que les comètes de 1811, de 1825, de 1843 et de 1858. Aucune n'égalait la comète actuelle, qui, du reste, est visible toute la nuit et se maintient fort élevée dans le nord au milieu des étoiles qui ne se couchent jamais.

Comme une preuve du peu de compacité de la matière des comètes, on cite ce fait bien constaté qu'en 1858, lorsque la comète de Donati passa devant Arcturus, l'éclat de l'étoile ne parut nullement affaibli en traversant plusieurs millions de kilomètres de la substance cométaire, ce qui, pour notre atmosphère, aurait éteint le soleil lui-même. Ainsi, la matière de la queue et

Digitized by Google

même du noyau des comètes, au travers desquelles on voit les plus petites étoiles, n'est rien par rapport à notre air, qui nous paraît cependant très-léger et très-peu résistant.

Nous ne sommes plus au temps où la croyance à l'influence des planètes et des comètes donnait une influence réelle à l'apparition de ces corps célestes. Tous les historiens sont d'accord que la comète de Halley, à son apparition de 1066, aida puissamment à la conquête de l'Angleterre par les Normands guidés par une comète,

Stellâ monstrante cometâ,

comme on peut le voir sur la tapisserie historique de Bayeux et dans toutes les chroniques. J'ai dit ailleurs que l'un des rayons de la brillante couronne de la reine Victoria était formé d'un de ceux de la comète de Halley. Je maintiens mon dire; mais j'avais un doute, c'était de savoir si la reine Victoria avait dans les veines du sang du Conquérant. Une dame fort savante en histoire, madame de Bury, m'a tiré de peine en établissant qu'en effet la reine descend, par les femmes, de *William the Conqueror;* mais, chose singulière, les princes de la maison d'Orléans ont la même descendance de deux côtés, et de plus au même degré que la souveraine du Royaume-Uni.

Voici parmi les conversations particulières un enseignement qui se renouvelle fréquemment. « Monsieur, les journaux disent que nous avons une comète. — Oui, Madame, une très-belle comète, l'histoire de l'astronomie n'en a point enregistré de plus belle. — Qu'est-ce que cela prédit? — Rien du tout, Madame. — Est-ce

Digitized by Google

beau? — Splendide, Madame, et si vous voulez seulement sortir dans le jardin, vous la verrez. — Ah! si cela ne peut faire ni bien ni mal, ce n'est pas la peine de se déranger. » La dame va se coucher. On me dira : A quoi sert l'astronomie? Elle sert à ce qu'en 1861 on aille se coucher sans crainte, même quand il y a une superbe comète. Il n'en était pas de même il y a six cents et il y a trois cents ans.

A défaut de la comète de Charles-Quint, dont la période serait de trois cents ans, on me demande s'il n'y en a point d'autres à très-longues périodes. Oui, mais celles-là n'ont été vues qu'une fois, et le calcul seul peut attester la durée de leur révolution, car le genre humain lui-même n'est pas assez âgé pour les avoir vues plusieurs fois. Ainsi, outre la grande comète de 1811, qui, suivant M. Argelander, met 3065 ans à son excursion loin du soleil, la comète de Mauvais, de 1844, qui a été visible et bien observée pendant dix mois, reviendra, d'après M. Plantamour, au bout de cent deux mille cinquante ans (102050 ans).

Voilà les secondes de l'éternité!

Pour terminer, je dirai que la science serait bien ingrate si elle taisait le nom de Newton quand il s'agit de la marche et des périodes des comètes. Ce fut à l'occasion de la grande comète de 1680 que Newton, aidé de son ami Halley, fit l'heureuse application de sa belle théorie des forces centrales qui se personnifie dans ce mot : *attraction*. Halley se fit ensuite une spécialité de l'astronomie cométaire, et, d'après les renseignements historiques compilés à grands frais d'érudition, il établit que la comète de 1682 avait déjà été vue plusieurs

Digitized by Google

fois, et il en prédit le retour vers 1759. L'événement a confirmé sa prévision, et l'astre a encore été revu en 1835, nous faisant ses adieux jusqu'au vingtième siècle. On a déjà remarqué que Newton avait, dans sa longue carrière, été favorisé par l'estime et l'admiration de ses contemporains, qui lui avaient payé en considération ce qu'il leur donnait en gloire. Mais la plus grande récompense de ses découvertes a dû être de se rendre témoignage à lui-même qu'il avait eu le pouvoir de pénétrer, au moyen de ses théories, des secrets tels que ceux de l'astronomie cométaire qui avait arrêté Cassini après d'utiles travaux. Celui-ci survécut de plus de trente ans aux découvertes mathématiques de Newton et garda le silence.

Je ne lis jamais dans Lucrèce les beaux vers qu'il écrit sur la Sicile et sur un de ses philosophes sans penser à l'Angleterre et à Newton. Cette île, dit Lucrèce, lui a donné le jour. La mer pénètre dans ses ports de tous côtés et baigne ses côtes de ses flots agités. Un détroit où le flot est resserré sépare ses bords de la terre d'Italie. Quoique cette région soit grande et admirable sous plus d'un rapport, et mérite d'être visitée par les nations pour les richesses et pour la valeur de ses habitants, cependant elle n'a rien produit au-dessus de cet homme, rien de plus grand, de plus vénérable et de plus merveilleux. En sorte qu'on peut à peine croire qu'il ait pris naissance dans la race humaine !

Lucrèce ne s'arrête pas là. Il met son philosophe au-dessus de tous les autres, qui cependant, dit-il, ont tiré du sanctuaire de leur pensée des oracles plus sacrés et

Digitized by Google

plus sûrs que ceux de la Pythie qui parle, le laurier en tête, sur le trépied d'Apollon.

On pourrait trouver ici un peu d'emphase s'il pouvait y avoir de l'emphase quand on parle de Newton.

Si les contemporains de ce grand homme, si, depuis, toutes les nations lui ont payé un tribut de gloire et de reconnaissance, ses concitoyens de nos jours ne paraissent pas fort touchés de l'honneur d'avoir produit un génie que l'univers leur envie. Malgré l'initiative de tout ce que l'intelligence scientifique compte de plus élevé en Angleterre, Newton, qui le croirait? n'a pas encore obtenu les honneurs d'un monument national. L'Angleterre ne craint-elle pas que l'ensemble des nations civilisées ne la devance dans ce pieux devoir et qu'on n'élève à celui dont le genre humain se glorifie à juste titre un monument sur lequel on inscrirait :

A Newton
Anglais
toutes les nations
reconnaissantes,
moins l'Angleterre
ingrate.

7 juillet 1861.

Digitized by Google

Digitized by Google

ASTRONOMIE

ET

MÉTÉOROLOGIE.

Digitized by Google

Digitized by Google

ASTRONOMIE

ET

MÉTÉOROLOGIE.

I.

Les visites à la mer. — La Lune rousse. — Service météorologique des ports de France. — L'éclipse de 1860. — Le Téléscope et l'Astronomie d'amateur. — Carte de la Lune, par MM. Lecouturier et Chapuis.

Une curiosité scientifique qui fait honneur à l'astronomie a poussé le mois dernier une foule innombrable vers les rivages de l'Océan. Le Havre, Dieppe, Cherbourg ont été envahis par les Parisiens. Cette société, qu'on nous peint si exclusivement occupée des intérêts matériels, s'est cependant montrée avide d'un beau spectacle de la nature. Malheureusement une grande marée qui n'est pas favorisée par le vent soufflant du large ne s'élève pas bien haut, et quand il ne s'y joint pas l'excitation de la tempête qui fait de la pleine mer un agent destructeur, le dramatique manque à la scène. Un grand nombre de curieux mieux inspirés avaient été beaucoup moins loin et s'étaient contentés du mascaret

Digitized by Google

de la Seine sur le quai de Caudebec. Là le spectacle a dépassé toutes les prévisions. Les lames, soulevées à 10 mètres de hauteur, les coups d'arrosoir de 15 mètres, ont inondé la foule enchantée. Une vague est entrée par le haut de la cheminée dans un poste de douaniers. Du reste, j'apprends de l'ingénieur en chef, M. Emmery, que la digue qu'il a construite pour protéger Villequier a tenu bon contre le violent mascaret de mars. Il me fait savoir en outre que ce capricieux phénomène se produit maintenant sur une échelle tout à fait grandiose dans le voisinage de Tancarville, un peu au-dessous de Quillebœuf et du côté opposé de la Seine; mais cette localité n'est pas aussi accessible que Caudebec, où des trains de plaisir par les vapeurs de Rouen mettent les curieux en très-peu d'heures.... Nous reviendrons sur ce sujet en septembre prochain, qui nous donnera une marée à peu près aussi forte que celle de mars dernier, mais dans la plus agréable saison de l'année et avec un mascaret probablement plus fort que le dernier, car il y aura moins d'eau dans la rivière.

Je reçois, comme à l'ordinaire, une avalanche de lettres sur la Lune rousse. On appelle ainsi la Lune qui est nouvelle en avril et qui finit en mai. Il peut y avoir en avril deux Nouvelles Lunes, par exemple le 1er et le 29; alors on prend pour Lune rousse la lunaison qui finit en mai, c'est-à-dire celle qui part de la seconde Nouvelle Lune de ce mois. On attribuait autrefois beaucoup d'influences à la Lune. On semait, on plantait, on récoltait, on abattait les arbres, on les taillait dans la Lune croissante. La saignée, qui était fort en usage, les médecines préventives de chaque mois se réglaient sur

Digitized by Google

l'âge de la Lune. Il y a très-peu d'années que les almanachs anglais indiquaient, d'après les quartiers de la Lune, les jours favorables pour se faire tailler les cheveux ou couper les ongles. Il n'est donc pas surprenant que l'on ait attribué à la Lune d'avril un effet de saison auquel elle est tout à fait étrangère. Je vais redire ce que tous les physiciens répètent au public inattentif, savoir que ce sont les gelées du printemps qui font les ravages que l'on attribue à la Lune d'avril finissant en mai. Les tendres pousses de la vigne, se refroidissant par un temps clair, gèlent et se désorganisent par la glace qui se forme dans leur tissu humide et spongieux. Dans les vignobles de la Saintonge et de l'Angoumois, ce sont les gelées de mai qu'on redoute le plus en général; mais si la saison est avancée, les gelées d'avril ne sont pas moins à craindre. Alors une gelée tardive est infailliblement la cause du suicide de quelques spéculateurs qui ont vendu à livraison future des vins et des eaux-de-vie. On a remarqué que le Soleil, qui vient échauffer trop rapidement les vignes gelées, augmente le dégât produit la nuit, à peu près comme l'effet fâcheux produit par un feu trop vif sur les parties du corps qui ont ressenti un froid excessif. Du reste, on essayerait vainement d'ébranler la conviction des gens de la campagne relativement à l'action de la Lune rousse, que les Anglais appellent *Lune rouge* (*red Moon*), et qui n'est ni rouge, ni rousse, ni bleue, ni verte. Les jeunes pousses gelées étant comme brûlées ou *roussies*, on a cru que c'était l'étymologie de sa dénomination commune. Cette année étant tardive, il est probable que les gelées de printemps ne seront pas très-pernicieuses;

Digitized by Google

voilà déjà les *hâles* d'avril passés. On peut donc espérer une bonne année en fruits et en vins. Comme ce sont les retours des saisons qui tuent les insectes, et notamment les abeilles, on doit s'attendre à en voir pulluler un grand nombre d'espèces. On a déjà remarqué que les cousins et les moustiques foisonnent au nord et au midi de l'Europe, tandis que dans les latitudes moyennes les retours de froid du printemps en font périr un grand nombre avant leur éclosion. Par la même raison, c'est le nord, c'est le midi de l'Europe qui nous fournissent la cire et le miel en abondance.

Parmi les naïvetés épistolaires que me vaut mon titre d'*astrologue* du *Journal des Débats*, je puis citer une lettre reçue il y a deux ans, et qui me demandait, comme astronome, de vouloir bien mettre la Lune rousse en une autre saison, où elle ferait moins de mal. La lettre, dûment signée et contenant de bons détails sur les dégâts produits, venait des environs de Nancy. Ceci me rappelle la demande faite au pape Sixte-Quint par les habitants de son village natal : ils lui demandaient d'avoir deux récoltes par an. « Je vous accorde votre demande, leur dit le Saint-Père, et même j'y ajoute une autre faveur, c'est que vos années auront désormais vingt-quatre mois. »

Une remarque importante, c'est que dans les localités restreintes, comme des vergers, des enclos de vignobles, des vallées peu étendues, on a prévenu souvent l'effet frigorifique du ciel serein en faisant de la fumée au moyen de broussailles ou de tourbe brûlant avec peu de flamme. Les feuilles sèches légèrement arrosées par-dessus sont très-bonnes pour cela quand on

Digitized by Google

en recouvre la flamme des broussailles. M. Boussingault, de l'Institut, conseille un produit chimique peu coûteux et donnant une fumée très-lourde et très-persistante, la naphtaline. Ce savant voyageur a constaté qu'au Pérou, dans les jardins des Incas, on prévenait les gelées par des fumigations. Enfin, en arrosant le soir les arbres fruitiers en fleur avec une pompe de jardinier, on évite la gelée des embryons fructifères en ajoutant à la masse à congeler, et par suite rendant la congélation plus tardive et surtout superficielle. Allumer des feux d'écobuage dans un verger n'est pas chose difficile, et par un temps calme on peut facilement enfumer un espace assez étendu. S'il fait du vent, la gelée n'est pas à craindre, car le renouvellement du contact de l'air suffit pour préserver les plantes de tout accident. En voilà peut-être beaucoup sur cet objet; mais quand on veut tout dire, il n'est pas de sujet qui ne s'étende indéfiniment. D'ailleurs la tendance actuelle est de profiter des progrès de la science et de lui demander son intervention partout où elle peut conjurer un fléau ou prévenir un désastre. Je voudrais bien voir un de nos journaux d'illustrations nous peindre des rangées d'arbres fruitiers en fleur ayant entre leurs rangées des tas de combustibles brûlant mal et fumant abondamment. Le résultat, outre la grande valeur des fruits préservés, serait une amélioration de la terre du verger. Notez que ce qui ajoute à l'avantage d'une préservation partielle due à de l'activité et à de l'intelligence, c'est que le prix des fruits conservés est celui d'une année mauvaise. Les horticulteurs habiles ont alors à la fois cherté et abondance, double avantage.

Digitized by Google

Voici encore un exemple frappant des services que l'on peut demander à la météorologie. Il s'agit de ce qu'on pourrait appeler *la télégraphie des tempêtes*. J'en ai déjà parlé dans un précédent article. Aujourd'hui M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire impérial de Paris, annonce qu'il a organisé, de concert avec trois officiers de marine, MM. de Montaignac, Roze et Cloué, délégués par le Ministère de la Marine, un *service météorologique* des ports de France. C'est sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique, et avec le concours de M. Alexandre, directeur des télégraphes, que ce service a été solidement organisé. Dunkerque, Dieppe, le Havre, Cherbourg, Saint-Malo, Brest, Lorient, Nantes, Rochefort, Bordeaux, Bayonne, Cette, Marseille, Toulon, recevront avis des menaces d'ouragan qui se produiront du nord au sud ou de l'ouest à l'est. Je copie textuellement ce qui suit comme étant le but de ce service, installé à partir du 1er avril 1860.

« Signaler un ouragan dès qu'il apparaîtra en un » point de l'Europe, le suivre dans sa marche au moyen » du télégraphe, et en informer en temps utile les côtes » qu'il pourra visiter, tel devra être, en effet, le der- » nier résultat de l'organisation que nous poursuivons. » Pour atteindre ce but, il sera nécessaire d'employer » toutes les ressources du réseau européen et de faire » converger les informations vers un centre principal, » d'où l'on puisse avertir les points menacés par la » progression de la tempête. »

Que dire après ce beau résultat, auquel il est juste d'associer le nom de l'Empereur, que dire, sinon bravo? La science paye son tribut à la société et à la civilisa-

Digitized by Google

tion comme le font non moins efficacement les manufactures, les beaux-arts, tout le monde des penseurs et des littérateurs, et j'oserai même ajouter l'urbanité intelligente des salons de Paris.

Oui, l'on ne vit qu'en France et l'on végète ailleurs!

Voici une petite anecdote qui montrera le chemin qu'on a fait depuis quarante ans. Lorsque Ampère eut proposé en 1821 un télégraphe électrique, je me souviens qu'à l'une des soirées de l'Observatoire, et en présence de l'illustre Humboldt, je proposai d'échelonner vingt-cinq ou trente mille hommes entre Paris et Strasbourg, chaque soldat étant proposé à la garde d'un poteau sur lequel serait porté un fil métallique destiné à déterminer la longitude de cette frontière de la France. Cette idée fut accueillie avec des réclamations d'impossibilité qui *ridiculisaient* (tranchons le mot) ma proposition scientifique. Trente ans plus tard, les fils, les poteaux, les signaux, devenus télégraphiques, étaient aussi universels en France que les routes elles-mêmes. La science avait conquis le droit de se faire écouter.

Notre XIXe siècle nous prépare pour le 18 juillet de cette année une magnifique éclipse totale de Soleil qui traversera l'Espagne, de Santander et Vittoria, près de la France, jusqu'à Valence et l'île d'Iviça, l'une des Baléares. Le trajet durera dix minutes et l'obscurité totale sera seulement de trois minutes et demie. Dix minutes après qu'elle aura quitté l'Espagne, l'éclipse atteindra Alger. Des trains de plaisir terrestres et maritimes mettront les curieux à même d'être témoins du plus

Digitized by Google

merveilleux phénomène de la nature. L'amirauté anglaise approprie au service du public scientifique un de ses plus beaux vaisseaux à vapeur pour l'aller et le retour gratuits. Le chemin de fer de Bayonne et les vapeurs qui correspondent avec Santander permettront aux Français d'atteindre à peu de frais Santander et son voisinage. Les correspondances d'Alger qui touchent ou peuvent toucher aux Baléares feront des trains de plaisir maritimes. Je dirai aux Européens qui négligeraient cette circonstance unique, qu'ils seront ensuite obligés d'attendre un siècle entier pour retrouver une aussi belle occasion. Je n'ai pas besoin de dire que je reviendrai sur ce sujet.

Cette année 1860 est favorisée pour l'astronomie planétaire. Vénus, Jupiter, Saturne brillent d'un grand éclat le soir au milieu des étoiles du Taureau, des Gémeaux et du Lion. Jusqu'en 1610, où Galilée pointa le premier son télescope sur les astres, on était réduit à suivre la marche des planètes au travers des étoiles; excepté le Soleil et la Lune, qui ne rétrogradent jamais, on voyait les autres astres avancer vers l'est, puis reculer à l'ouest, puis reprendre leur marche naturelle vers l'est. L'emploi du télescope fut comme l'enlèvement du voile épais qui cachait l'astronomie physique : les planètes s'arrondirent en globes mesurables et quelques-unes montrèrent des phases. On vit les nuages et les neiges sur leur surface. Le Soleil eut des taches non permanentes. La Lune se hérissa de montagnes, de cirques volcaniques, de mille accidents de terrain et d'ombres semblables à celles des montagnes de la Terre. On vit des lunes nombreuses circuler autour des grosses

Digitized by Google

planètes. Mais toutes ces belles contemplations étaient réservées à ceux qui avaient un accès privilégié dans les grands observatoires. Il nous manquait un instrument maniable qui pût se poser sur une table et satisfaire les amateurs, du moins pour les plus beaux phénomènes astronomiques. Il y a environ trente ans, M. Soleil, opticien, entreprit, sous ma direction, de construire une lunette à pied grossissant de cinquante à soixante fois pour le ciel, et faisant pour la Terre une longue vue et une lunette de nuit d'une qualité supérieure. Après plusieurs essais pour la grandeur de l'instrument, il y réussit parfaitement; et pour les voyageurs et les habitants des ports ce télescope ou lunette ne laissa rien à désirer. Aux observations indiquées tout à l'heure, j'ajouterai celles des amas d'étoiles et des nébuleuses, celles de la Voie lactée, celles des étoiles doubles; les occultations des astres par la Lune, les éclipses des satellites de Jupiter et les étoiles changeantes, qui sont tantôt brillantes, tantôt invisibles, puis enfin ce que j'appelle les observations de jardin, où l'on distingue de très-loin les caractères d'un livre, où l'on voit les insectes et les oiseaux à distance sans les troubler par sa présence et par une trop grande proximité, les détails de croissance du feuillage des arbres élevés, les insectes qui planent et qui sucent, sans se poser, le suc des plantes. Dans un autre ordre d'effets naturels, on voit trembler les rayons qui traversent en plein soleil l'air qui repose sur un sol échauffé, on saisit parfaitement le mirage qui se fait sur un mur frappé par les rayons d'un soleil ardent. Un des plus curieux phénomènes, c'est de voir le vent courir en ondes sensibles, dont le

Digitized by Google

sens et la vitesse sont parfaitement manifestes. Comme instrument de recherches astronomiques, un télescope de moyenne force suffit pour trouver les comètes, pour voir le passage des corps cosmiques devant le Soleil, aussi bien que les passages de Mercure et de Vénus, dont les premiers vont avoir lieu en novembre 1861 pour Mercure et pour Vénus en 1874.

On a déjà dit et avec raison que nous avions une carte de la Lune bien plus exacte que la carte de notre Terre. Une seconde d'arc, qui sur notre Terre correspond à 31 mètres environ, ne ferait que 1860 mètres à la distance de la Lune; c'est donc un peu moins de 2 kilomètres. Or on peut voir, sinon mesurer, le centième de seconde qui correspond à 20 mètres. Un objet de 20 mètres serait donc perceptible sur la Lune, et surtout s'il était en mouvement. Je n'ignore pas que plusieurs astronomes portent encore plus haut les prétentions du télescope. Combien peu de lieux de la Terre sont connus de position avec une pareille précision.

Nous avons un grand nombre de cartes d'ensemble de la Lune et encore plus de régions particulières explorées séparément; cependant je dois dire que jusqu'à ce jour il n'en était aucune qui *ressemblât* à notre satellite. La nécessité de prendre la Pleine Lune pour que toute la surface de l'astre fût visible faisait qu'on ne pouvait s'aider des ombres pour indiquer le relief du terrain; car il n'y a pas d'ombres pour un observateur qui regarde de face un objet éclairé par le Soleil. Enfin une immense quantité de détails qui ne disaient rien à l'œil m'avaient, je dois le dire, rendu presque odieuses les cartes de la Lune. Les volcans circulaires eux-

Digitized by Google

mêmes, si beaux dans la Lune croissante ou décroissante, perdent tout aspect caractérisé dans la Pleine Lune et dans les cartes qu'on en avait dressées.

C'est donc avec un sentiment de grande satisfaction que j'ai vu et étudié une belle carte de la Lune qui vient de paraître, et qui est l'ouvrage de MM. Lecouturier et Chapuis. M. Lecouturier est bien connu dans la presse scientifique sérieuse, et plusieurs de ses articles astronomiques du *Moniteur* ont été reproduits dans le *Journal des Débats*. Cependant, comme ce n'est point un astronome de profession, on ne s'attendait guère à lui voir faire autrement, et mieux que tous ses prédécesseurs, pour nous donner une image fidèle et vraiment parlante de la Lune. L'artifice a consisté à ombrer convenablement les plaines basses et réellement grises de ce vaste pays astronomique, puis à représenter les ombres comme dans le système de lumière oblique venant toutes du même côté, ce qui a donné le moyen de faire ressortir les élévations et les creux du terrain de la manière la plus heureuse. Des numéros de renvoi donnent sur la bordure de la carte les noms attribués aux diverses localités. Je me suis empressé d'exposer dans mon cabinet cette carte, la seule jusqu'ici qui donne une idée de la configuration du sol qu'elle représente. Elle a mérité l'approbation de plusieurs astronomes sélénographes, et notamment de M. Faye. Les auteurs y ont mis avec beaucoup de sagacité assez de détails, mais pas trop. Les grands rayonnements qui partent de Tycho, d'Aristarque, de Copernic et de Képler, *et sans aucune saillie de terrain*, y sont un peu trop accentués, mais très-fidèles, et je n'admettrais là-dessus aucune retou-

Digitized by Google

che. De plus, les auteurs nous disent, dans une petite brochure qui accompagne la carte, qu'ils ont mis l'œil à la lunette et vérifié les travaux antérieurs. Je crois que ces messieurs pourront, sans trop surcharger la carte, y ajouter quelques-unes de ces fentes si étroites qui se voient en plusieurs régions de la Lune. Ce sera à eux de faire un choix pour prendre les plus importantes; mais surtout qu'ils n'oublient pas la prescription qu'ils ont si bien suivie dans leur travail : Rien de trop.

Voici une petite correction indispensable à faire sur la carte et surtout dans le texte : c'est de rectifier l'indication est et ouest. En général les astronomes, qui voient avec leurs instruments les objets renversés, ne s'inquiètent guère du haut et du bas, de la droite et de a gauche. La plaine qui porte le nom de *mer des Crises*, et qui se dessine la première après la Nouvelle Lune, est manifestement sur le bord occidental de la Lune, ainsi que la mer de Fécondité; elles sont notées autrement sur la nouvelle carte. Ce sont deux lettres à ajouter sur la gauche et deux lettres à enlever sur la droite.

Je désirerais aussi que MM. Lecouturier et Chapuis fissent mieux que beaucoup d'astronomes en mettant simplement en haut et en bas de la carte : *nord* et *sud*, et non : *pôle nord* et *pôle sud*. Le pôle nord de la Lune n'est pas sur le bord de l'astre; il est un peu en dedans, près de Gioia, qui est le n° 132 de la carte nouvelle. Ceci est important, car on a beaucoup recherché si la Lune tourne, comme la Terre, autour d'une axe fixe, ainsi que cela a lieu pour un objet fixé sur un tour entre les deux pointes des poupées, ou bien

Digitized by Google

si elle tourne autour d'un axe perpétuellement changeant, comme une toupie ou un tonton. La singularité du mouvement de rotation de cet astre, qui s'arrange de manière à nous tourner toujours la même face, donne de l'importance à tout ce qui se rapporte à son mouvement de rotation. Ma mémoire, généralement assez fidèle, ne me dit pas que nous ayons le dernier mot là-dessus.

La carte de MM. Lecouturier et Chapuis est tellement claire, que je la crois susceptible de réduction et de se prêter à la dimension de la double feuille d'un livre ordinaire, comme la carte qui est dans l'*Astronomie* d'Arago ou dans celle de M. Delaunay. En somme, je crois que c'est une excellente acquisition pour ce que j'appelle l'*Astronomie descriptive*.

Ce n'est pas tout : je voudrais voir les auteurs de la carte de la Lune et de la brochure qui l'accompagne nous donner un Atlas céleste dont l'Astronomie descriptive a grand besoin, et que je n'ai pu jusqu'ici faire entreprendre par aucun travailleur compétent, ni par aucun éditeur. Partout trop ou trop peu de science et un manque affligeant de savoir pratique. Pourquoi, comme le bourgeois gentilhomme de Molière, ne pas parler avec la langue que l'on a dans la bouche ? Je n'ai pas besoin de dire que mon concours, désintéressé de toutes manières, serait acquis à ces Messieurs s'ils voulaient nous faire cadeau d'un bon Atlas de cartes d'étoiles et de nébuleuses, comme il nous ont donné une excellente carte de la Lune.

25 avril 1860.

Digitized by Google

II.

Les perturbations célestes et celles de la Lune. — Nombre des petites planètes nouvelles et de toutes les planètes de l'univers visible. — Tremblements de terre et état de fusion de l'intérieur du globe. — Mercure et Saturne en 1861. — Ravages du mascaret et présomption de deux violents mascarets pour septembre et pour octobre.

Je suis fort en retard avec mes bienveillants lecteurs relativement à la Météorologie et à l'Astronomie. Cependant, au mois de juillet dernier, j'ai parlé de la grande comète de cette année. A cette question : Qu'y a-t-il de nouveau en Astronomie et en Météorologie? je pourrais être embarrassé du choix des choses à dire, si je n'avais pour me guider les lettres nombreuses que je reçois pour m'inviter à traiter tel ou tel sujet qui, suivant chaque correspondant, mériterait la préférence. Mais, suivant la Fontaine,

> ..... Est bien fou du cerveau
> Qui prétend contenter tout le monde.

En suivant donc les demandes qui me sont faites, je prie mes lecteurs de s'en prendre à d'autres qu'à moi si ce que je vais dire ne leur paraît pas intéressant.

Je commence par supplier le public de mettre fin aux innombrables lettres dans lesquelles on me demande si le siècle actuel a commencé avec 1800 ou

Digitized by Google

c 1801. Je tiens de M. Le Verrier qu'il n'est pas ns questionné que moi sur ce point. Comment faire oir à tous que le XIXe siècle a commencé le 1er janr 1801, à minuit? Pour faire dix-huit siècles acplis, il a fallu dix-huit cents ans, qui n'ont été ulés qu'à la fin de 1800. Désormais, je mettrai en e de tous mes Bulletins : *Notre siècle a commencé* 1801 !

La division décennale du siècle continue à attirer ttention. 1861 a été la première année de la septième riode décennale du siècle présent, laquelle période nira avec 1870. Il ne restera plus que trois périodes à ccomplir pour arriver à 1901 et rendre centenaires les ersonnes nées avec le XIXe siècle. Cet avenir nous paît au premier abord assez lointain; mais je répète ue dans le cours des temps et même dans la vie des ations 1800 c'était hier, 1900 sera demain. Un astroome du temps de François Ier s'excusait de pousser ses alculs jusqu'en 1800, comme si c'eût été une époque rop éloignée pour qu'on s'en inquiétât.

> A quoi bon charger notre vie
> Des soins d'un avenir qui n'est pas fait pour nous?
>
> LA FONTAINE.

Nos astronomes d'aujourd'hui sont plus ambitieux. M. Le Verrier a osé calculer les influences perturbatrices célestes sur Mercure et Vénus pour quelque chose comme sept cent mille ans, et maintenant tous les efforts de l'astronomie mathématique sont dirigés sur la Lune, dont la marche capricieuse défie encore toutes les déductions de la théorie. A peine est-on assuré des

Digitized by Google

positions de cet astre si utile aux navigateurs pour un siècle, et quand on veut remonter aux anciennes éclipses qui fournissent d'excellentes dates chronologiques, alors surgissent de tous côtés les incertitudes qui naissent de l'irrégularité des mouvements de ce satellite. Ces calculs rétrospectifs sont une vraie toile de Pénélope qui se fait et se défait sans cesse à chaque progrès de la théorie de la Lune. Aux vives discussions naguère soulevées sur cet important chapitre de la prescience astronomique, il est facile de voir que nous n'avons pas encore le dernier mot de la question. Mais il n'y a heureusement aucun motif de désespérer. L'exemple du célèbre Euler, qui perdit un œil en s'acharnant sur ces inextricables calculs, n'a découragé personne. Heureux celui qui pourra dire enfin : *Euréka*, j'ai trouvé !

On me reproche de n'avoir pas parlé de la saison actuelle ; je ne crois pas qu'il fût besoin d'apprendre au public de Paris qu'il faisait chaud. Ce que je puis noter, c'est que dans mon cabinet d'examen à l'École Polytechnique on fut obligé de faire du feu le 9 août de l'année dernière. Quant au rapport qu'il peut y avoir entre le froid et le chaud d'une part, et les comètes de l'autre, s'il y a une idée chimérique, c'est celle d'une influence cométaire. Les comètes n'ont jamais influé que sur les imaginations, aussi bien que les planètes qui autrefois étaient en aspect favorable ou défavorable, ainsi que la Lune, qui tourmentait beaucoup autrefois les fous, que les Anglais appellent encore *lunatiques*. La seule influence de la Lune est celle qui soulève nos grands océans, car son influence météorologique est encore

Digitized by Google

très-douteuse. Quant aux planètes, elles influent un peu sur la révolution de la Terre autour du Soleil, mais c'est si peu de chose, que le moindre souffle de vent, le moindre temps serein ou couvert a mille fois plus d'influence sur la météorologie terrestre que toutes les planètes du système solaire.

A propos de planètes, me dira le lecteur, on en découvre de petites tous les jours; combien, au total, y en a-t-il donc?

Il y a d'abord quatre planètes de moyenne grandeur, savoir : Mercure, Vénus, la Terre et Mars, puis *soixante et onze* petites planètes entre Mars et Jupiter, puis enfin quatre grosses planètes, savoir : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. En supposant les soleils autres que notre Phœbus aussi riches que celui-ci en planètes circulant autour d'eux, on trouve pour le nombre des planètes plus ou moins proches parentes de notre petite Terre, le chiffre énorme de *quatre mille milliards*. C'est le nombre de lettres qu'il y a dans l'ensemble de tous les livres d'une grande bibliothèque. Le calcul a été fait en ne prenant que les soleils ou étoiles que l'on distingue un à un, autrement le nombre ci-dessus eût été bien dépassé. Quelle immense création que celle qui se révèle à nos sens à l'aide de la lumière et du télescope, et qui a pour bases l'espace, la matière et le temps! Mais ce n'est pas tout : quand la physique cesse de nous guider, la métaphysique nous fait entrevoir la possibilité d'autres êtres, d'autres créations qui n'auraient point pour fondement, comme la nôtre, la substance matérielle, l'espace et le temps. Il y a donc bien d'autres univers *possibles*.... Au reste, voici la réflexion d'une

Digitized by Google

personne étrangère à toute science et à toute métaphysique. Après plusieurs questions et réponses, cette dame, prenant un air d'autorité partant d'une pleine conviction, me dit : « Croyez-moi, Monsieur, puisque nous pouvons concevoir d'autres existences que celles de notre univers, ces autres univers existent ; car, certes, Dieu a fait plus que ce que nous pouvons imaginer ! » J'avoue que je ne vis rien à objecter à cette tranchante assertion.

Après de si grands objets, peut-on parler du climat de Paris, sur lequel on me demande des renseignements ? Je crois à la position de cette ville très-avantageuse et aussi saine que celle de Rome est pestilentielle. A Paris on a le terme moyen de l'humidité entre le climat trop humide de l'Angleterre et le climat trop sec de Madrid. Une ventilation utile résulte du bassin du fleuve dont la ville occupe les deux rives ; enfin, dès qu'il se manifeste un excès de chaleur ou de froid, le voisinage de la mer tempère par des échanges utiles les saisons trop rigoureuses. Nous n'avons guère d'hivers froids que par la rare persistance des vents du nord-est, qui ne sont point chez nous les vents dominants. Quant au sud-ouest, qui nous vient de l'Atlantique, après avoir passé sur les eaux chaudes du Gulf-Stream, ce vent dominant donne à la France un climat que nul autre pays, à même latitude, ne possède. Enfin, quant aux tremblements de terre, la pente des couches terrestres qui s'enfoncent graduellement sous l'Océan pour aller se relever de l'autre côté de l'Atlantique et former l'Amérique du Nord, cette pente douce donne à notre sol une stabilité que ne possèdent ni l'Italie et la Sicile,

Digitized by Google

ni l'Espagne et le Portugal, qui ont la mer des deux côtés.

Les tremblements de terre sont encore une des questions sur lesquelles on réclame des éclaircissements. Tout récemment, la ville de Mendoza, dans l'Amérique du Sud, a été détruite avec presque tous ses habitants par une secousse du sol, qui a enseveli plus de 15000 hommes sous les ruines des maisons et dans les abîmes du sol qui s'entr'ouvrait de tous côtés. Les habitants qui ont survécu, pour le dire en passant, n'ont rien trouvé de mieux que de rebâtir la ville sur l'emplacement de la ville détruite, en attendant qu'une nouvelle catastrophe fasse repentir leurs descendants d'une si insigne folie. Mais, sans aller en Amérique, les habitants de Lisbonne ont-ils, en 1755, déserté la périlleuse localité qu'ils occupent pour en choisir une où le sol fût plus solide et l'effet des rechutes périodiques du terrain moins désastreux? En 1855, on s'adressa à moi pour savoir s'il n'y avait rien à craindre pour cette ville après une période centenaire. Il est évident que la nature ne connaît pas nos siècles et nos divisions artificielles du temps. J'égayai un peu le public de l'Institut par les craintes chimériques des Portugais, craintes qui s'étaient communiquées à Paris, au point que plusieurs gens du peuple m'arrêtaient pour m'interroger sur ce possible tremblement de terre. Depuis lors, en compulsant par grand hasard les annales du chartreux Laurent Surius, j'y trouvai qu'en 1531, au mois de janvier, une catastrophe tout à fait identique dans ses effets avec celle du 1er novembre 1755 avait eu lieu à Lisbonne. Ainsi, après deux destructions successives,

Digitized by Google

on n'a rien trouvé de mieux que de rebâtir au même endroit. Or de 1531 à 1755, il y a deux cent vingt-quatre ans; c'est donc vers 1979 qu'aurait lieu le prochain désastre, si l'on admettait une périodicité régulière. Mais, en tout état de cause, il me semble qu'il faut fermer les yeux à toute évidence pour ne pas voir un péril dans le choix d'une pareille localité. Qu'il me soit permis de recommander aux érudits la recherche de documents historiques relatifs à des catastrophes de Lisbonne antérieures à celles de 1755 et de 1531. Ne peut-on trouver dans les historiens arabes l'indication de catastrophes de ce genre, d'autant plus qu'en 1755 les villes maures de Méquinez et de Tétuan furent détruites comme Lisbonne?

La cause des tremblements de terre est maintenant bien connue. Notre Terre est une masse de feu encroûtée d'une couche solide refroidie d'environ 50 kilomètres d'épaisseur. Au-dessous est une matière en fusion qui arrive à la surface lorsqu'il se produit mécaniquement une cassure dans cette croûte solidifiée qui constitue nos continents et le fond de nos mers. Le refroidissement successif du noyau brûlant de la Terre fait contracter les dimensions de notre globe, en sorte que l'enveloppe solide a été obligée de se casser en morceaux pour reposer sur un noyau diminué de grandeur. Ce sont ces fragments du sol relevés et empilés qui forment nos montagnes. On conçoit que dans un entassement confus, comme celui que le hasard aveugle a amené, les divers fragments mal équilibrés retombent vers de nouveaux équilibres et produisent des secousses multipliées et redoutables pour la stabilité des

Digitized by Google

édifices et la continuité du sol. De là toutes les destructions qui accompagnent les tremblements de terre et que l'histoire a enregistrées à l'égal des guerres et des pestes qui ont désolé l'humanité. Les terrains tourmentés de l'Italie sont très-sujets à ces fléaux. En Suisse, contrée très-montagneuse, on a vu des tremblements de terre n'agir que sur un seul canton et même sur une seule paroisse.

On me demande un plan d'observations d'amateurs et des conseils sur une espèce d'Astronomie bourgeoise à l'usage de tous et qui, avec les seuls frais d'un petit télescope et d'une table ordinaire avec une chaise, permettrait de reconnaître tout ce qui se passe de curieux dans le ciel; en un mot, tous les phénomènes qui font spectacle. Cette demande mérite d'être prise en haute considération, mais l'espace me manque aujourd'hui.

Le ciel de ces mois-ci est très-pauvre en planètes. Mars, Jupiter, Saturne nous ont quittés. Vénus, ainsi que Mercure, ne paraît guère ni après le coucher ni avant le lever du Soleil. Voici ce qu'il y aura de plus curieux dans le ciel d'ici à la fin de l'année. D'abord le passage de Mercure devant le Soleil, le 12 novembre au matin. Quand le Soleil se lèvera pour Paris, Mercure sera déjà sur son disque comme une petite tache ronde, tout à fait noire, qui sortira du fond brillant du Soleil vers $9^h 30^m$. En 1848, il y a déjà eu un pareil passage. Il y en aura deux autres en 1868 et 1878, visibles à Paris. Les trois autres passages, jusqu'à la fin du siècle, ne seront pas observables en Europe.

Le 25 novembre prochain, il se produira un autre phénomène astronomique assez rare, c'est la disparition

Digitized by Google

de l'anneau de Saturne. Cet anneau est tellement mince que, quand il se présente par sa tranche, il faut de très-puissants télescopes pour l'apercevoir. Or c'est ce qui aura lieu à l'époque ci-dessus, ainsi que quelques jours avant et après. L'Observatoire de Paris possède un immense télescope de M. Foucault, lequel est en même temps d'une rare perfection. Les astronomes fondent de grandes espérances sur le pouvoir optique de ce bel instrument pour reconnaître plusieurs des particularités physiques de l'anneau large et plat qui entoure cette grosse planète. Lorsque Galilée, qui avait cru les anses de l'anneau des appendices de Saturne, les vit disparaître, il fut frappé d'étonnement, et ce ne fut que quand Huyghens eut reconnu la vraie forme de l'anneau que l'on sut la cause de ces disparitions qui laissent Saturne rond comme Jupiter, au moins pour tous les télescopes qui ne sont pas de la force de ceux d'Herschel.

Il me reste à annoncer pour le vendredi 6 de ce mois un violent mascaret, qui aura lieu dans la Seine vers Caudebec et Villequier. Le public est de nouveau prévenu de ne pas aller naïvement à la mer pour voir un phénomène qui n'a lieu que dans les rivières. Ce terrible flot de marée arrivant en cascade a déjà détruit pour plusieurs millions de travaux d'endiguements et de propriétés privées. Villequier a été en partie emporté par le mascaret, et les prairies entre Villequier et Caudebec ont presque en entier disparu délayées dans le lit du fleuve. C'est un affreux désastre pour les riverains. Ces ravages du mascaret ont paru d'une telle importance à l'Empereur, qu'il est allé dernièrement en

Digitized by Google

personne sur la Seine inférieure pour aviser aux moyens les plus efficaces de prévenir des dégâts ultérieurs. Plusieurs kilomètres de digues ont été ordonnés et sans doute des maux nouveaux seront conjurés. Heureusement que, passé cette année, les actions combinées du Soleil et de la Lune qui soulèvent les mers iront sensiblement en s'affaiblissant par leur désaccord; mais le 6 de septembre et le 5 d'octobre, ces actions seront encore très-énergiques. On a remarqué qu'en temps de sécheresse prolongée, quand il y a peu d'eau dans le lit de la Seine, près de son embouchure, les effets du mascaret sont bien plus désastreux. Alors les eaux remontantes sont plus ralenties dans leur marche, et les vagues qui suivent, passant par-dessus les premières vagues, produisent une cascade bien plus élevée qu'au temps des eaux abondantes. Le mascaret de vendredi prochain sera donc sans doute très-beau à Caudebec et à Villequier. Partant de Paris jeudi soir, on arrivera en trois heures et demie à Yvetot, et le lendemain on descend en une demi-heure à Caudebec, quelque temps avant l'arrivée du flot. Il y a toujours un grand nombre de curieux pour voir ce beau résultat des forces occultes de la nature. Les vagues lancent des coups d'arrosoir à la hauteur des phares, les nappes d'eau se dressent et se tordent sur elles-mêmes avec un bruit formidable. Les pierres du quai sont arrachées et le mur au-dessous est démoli. Les rives avec les plantations sont emportées, et la rivière remonte vers sa source avec la rapidité d'un torrent. Toute cette agitation des eaux se produit par le temps le plus calme, par le ciel le plus serein. Parfois, au mascaret du soir, quand le Soleil s'abaisse à

Digitized by Google

l'horizon occidental et que la Pleine Lune se lève à l'opposé, il est curieux de penser que ces astres silencieux sont la cause d'une crise si bruyante. L'heureuse théorie de Newton sur l'attraction nous a révélé des secrets qui avaient fait le désespoir de l'antiquité, et que ni Copernic, ni Galilée, ni Képler n'avaient pénétrés. Ces vérités aujourd'hui sont la propriété de tous ceux qui ont la moindre initiation aux sciences d'observation. L'esprit humain peut être fier de ses belles conquêtes dans le domaine de la nature, car, après la puissance créatrice à laquelle rien ne peut se comparer, le premier rang appartient au génie de l'homme, qui a pu deviner la pensée du Créateur.

4 septembre 1861.

III.

L'âge du siècle. — Encore les tremblements de terre. — Le Dictionnaire d'Histoire et de Géographie de M. Bouillet. — Passage de Mercure sur le Soleil. — La lumière cendrée de la Lune.

J'ai dit dans mon dernier article que je mettrais en tête de tous mes bulletins : *Notre siècle a commencé le 1er janvier* 1801, et que je priais le public de ne plus m'adresser de lettres sur l'acte de naissance de ce siècle,

Digitized by Google

qui commence à ne plus être fort jeune. Un rusé correspondant me demande aujourd'hui quel âge a ce XIXe siècle?

> Ah! certes, le détour est d'esprit, je l'avoue,
> Ce subtil faux-fuyant mérite qu'on le loue,
> Et dans tous les romans où j'ai jeté les yeux,
> Je n'ai rien rencontré de plus ingénieux.
>
> MOLIÈRE.

Je lis cette curieuse lettre à un homme fort distingué qui, à mon grand étonnement, admet qu'il peut y avoir du doute! Enfin, pressé par ma dialectique, comme par l'usage qui a force de loi, il en vient à admettre que le premier siècle de notre ère n'a eu que 99 ans! C'est comme si l'on voulait faire une toise qui n'aurait pas 6 pieds, ou un mètre qui n'aurait que 99 centimètres! Conclusion : Sur cent bévues qu'il est possible de faire, combien les esprits légers en feront-ils! Réponse : Ils en feront cent une!

A propos du mot *public*, un de mes correspondants improvisés me prie de ne pas le confondre avec le public et de définir ce mot. Volontiers. Le public est l'ensemble de tous les gens, sensés et autres, ensemble où les *autres* dominent et où les *uns* payent pour les *autres* au tribunal de l'opinion publique. Je reconnais hautement ce chatouilleux correspondant comme étant un des *uns!*

J'ai indiqué l'imprudence des habitants des localités bouleversées par les tremblements de terre, qui rebâtissent leurs villes à la même place où elles ont éprouvé d'épouvantables catastrophes. Une lettre d'un contra-

Digitized by Google

dicteur fort poli me fait remarquer que ces désastres, comme ceux de Lisbonne en 1531 et en 1755, étant peu fréquents, ceux qui rebâtissaient en 1755 étaient bien assurés contre une nouvelle destruction. D'accord; mais leurs descendants? N'est-il pas touchant de voir les Portugais du siècle dernier préparer à leurs arrière-neveux une si belle perspective? Ils peuvent parodier le vieillard philanthrope du bon la Fontaine et dire complaisamment :

Nos arrière-neveux nous devront ce désastre.

Quelle tendresse *aïeulesque!*

A ce propos, un mathématicien de mes amis applique le calcul à la tendresse paternelle quand elle passe de générations en générations. Il remarque que, tandis que nous avons un père et une mère, nous avons quatre *aïeuls*, huit bisaïeuls, seize trisaïeuls, et ainsi de suite. Au bout de deux siècles et demi, cela ferait plus de mille aïeux. Nous n'avons donc à réclamer de ceux-ci qu'un millième d'affection. Où la statistique va-t-elle se nicher! Il n'en résulte pas moins que le temps détruit les plus vives affections comme toute autre chose, et même la plus durable de toutes, cette idole des grandes âmes, la gloire! Je finis cette tirade peu sérieuse par ce beau vers de madame Louise Colet :

La gloire est un écho que perd l'éternité!

Je dois parler de l'excellent ouvrage de M. Bouillet qui a pour titre : *Dictionnaire universel d'Histoire et de Géographie*. C'est vraiment à moi une grande ingrati-

Digitized by Google

tude de n'en avoir rien dit encore. Aucun livre n'est plus utile à un écrivain comme à un homme du monde. La masse de documents que contient cette précieuse compilation est vraiment prodigieuse, et l'immense succès qu'il a obtenu et qu'il obtient toujours est certes bien mérité. *Felix meritis!* Non-seulement l'auteur y a mis les noms des hommes et des lieux, mais on y trouve encore la mention des époques les plus remarquables qui ont pris un nom dans l'histoire. Le 18 fructidor, le 10 thermidor, la paix d'Amiens, la Ligue, la révocation de l'Édit de Nantes, la paix d'Antalcidas et mille autres dénominations qui ne sont pas dans les dictionnaires grammaticaux, et qui ont un sens historique, se trouvent fidèlement reproduits dans le travail de M. Bouillet, qui même pour la mythologie est traité avec une supériorité qui indique dans l'auteur une aptitude spéciale. On peut dire de même que le livre est irréprochable sous le rapport de la politique, de la religion, de la morale et de la philosophie. Partout il a suivi la *jurisprudence* établie par le tribunal de l'esprit public le plus sain et le plus éclairé. L'excellent écrivain Aimé Martin, qui se servait dans ses dernières années du dictionnaire de M. Bouillet, regrettait le temps qu'il avait employé lui-même à compiler péniblement l'âge des écrivains, la date des grandes découvertes, de l'établissement des peuples et des religions, et mille autres enseignements précieux qui abondent dans le *Dictionnaire d'Histoire et de Géographie*. Pour moi, s'il ne m'était permis de conserver qu'un seul volume, c'est celui-ci que je garderais.

Les dictionnaires historiques primitifs ne parlaient

Digitized by Google

ni des rois, ni des papes, ni des souverains à titre quelconque, ni des peuples, ni des batailles, ni des conquêtes, enfin de tout ce qui fait le domaine exclusif de l'histoire. Il semblait qu'entre l'histoire proprement dite et la biographie des particuliers il y eût une ligne de démarcation bien tranchée. On n'avait pas conçu que l'histoire *bourgeoise*, si je puis me servir de ce terme, pût avoir son intérêt comme celle des gouvernants, et cependant que d'hommes d'État se liaient par leur famille ou par leurs descendants à la classe moyenne de la société, et qu'elle influence n'avaient pas, même sur le pouvoir, les salons de la noblesse et de la bourgeoisie qui, en l'absence de nos journaux actuels, faisaient ou dirigeaient l'opinion publique? C'est en introduisant dans l'histoire politique celle des diverses classes de la société que nos grands historiens modernes nous ont tracé des tableaux de mœurs nationales qui peuvent rivaliser avec ce que l'imagination des écrivains dramatiques nous a donné de plus intéressant.

Je trouve dans le dictionnaire de M. Bouillet la date très-exacte du premier désastre de Lisbonne, fait que j'avais été très-fier de rencontrer dans la chronique du chartreux Surius, où je cherchais des comètes. On dit vulgairement qu'un auteur aimerait mieux se voir arracher une dent qu'une citation. Je ne suis pas de ceux-là, et je pardonne à M. Bouillet le vol rétrospectif qu'il m'a fait de ma citation en compensation de l'immense quantité de documents utiles que j'ai pris dans son livre.

Comment vais-je faire pour intéresser le public au

Digitized by Google

passage de Mercure entre le Soleil et nous, passage qui va avoir lieu le 12 novembre prochain, ainsi qu'on peut le voir dans l'excellent *Annuaire du Bureau des Longitudes*, qui cependant ajoute cette naïve réflexion : qu'à Paris on ne pourra voir Mercure sur le Soleil qu'*après le lever du Soleil?* L'auteur de la Note voulait dire qu'au moment du lever du Soleil la planète serait déjà sur le disque de l'astre. On aura donc le curieux spectacle d'une petite tache noire et parfaitement ronde qui traversera, de gauche à droite et de haut en bas, le fond lumineux du Soleil levant. Sans doute peu de nos citadins iront à 7 heures d'un matin de novembre mettre l'œil à la lunette et partager les jouissances des astronomes de profession. Mais là, comme dans bien des cas, le dramatique est plus parmi les spectateurs que sur la scène. On a vu *plusieurs* astronomes mourir de chagrin pour cause d'observations qui ne répondaient pas à leur attente. Horace dit que dans les jeux du Cirque un nouveau Démocrite observerait le peuple plus attentivement que les acteurs, et qu'il y trouverait un spectacle plus intéressant que ce qui se représentait sur le théâtre.

Spectaret populum ludis attentiùs ipsis,
Ut sibi præbentem mimo spectacula plura.

Ainsi donc cette petite planète Mercure a son histoire comme toute autre.

Nous ne nous prisons pas, tout petit que nous sommes,
D'un grain moins que les éléphants.

Qui croirait que ce petit monde, si rapproché du

Digitized by Google

Soleil, et dont l'année ne dure que trois mois, si soumis à l'empire du puissant centre d'attraction qui le domine de si près, se permettrait de donner de la tablature aux astronomes et aux mathématiciens qui voudraient établir les formules de sa marche? Déjà, dans ce XVIe siècle, qui fut le témoin de l'éruption volcanique de l'esprit humain, et qu'avait inauguré la découverte de l'Amérique, l'astronome Mæstlin déclarait que, s'il connaissait un de ses amis qui s'occupât de ce qu'on appelle la théorie de Mercure, il lui conseillerait charitablement de n'y pas perdre son temps. Cassini et les astronomes de Louis XIV ne furent pas fort heureux avec Mercure, et même l'observèrent assez mal. Ils voulaient de la renommée argent comptant, et ne pensaient pas quel honneur leur eût fait, au XIXe siècle, une bonne position de Mercure léguée à la postérité. Il faut arriver jusqu'au milieu du XVIIIe siècle pour avoir les observations de Lacaille et de Bradley, qui rendirent possible le calcul de la marche de Mercure. Lalande, le fameux astronome français, annonça une théorie de Mercure, et, secondé par ses relations de société, il escompta avec un peu trop d'assurance la renommée de son travail. Il prédit pour 1799, si je ne me trompe de passage, que l'on verrait la planète entrer sur le Soleil le 7 mai, à telle heure, telle minute. Un nombreux public privilégié avait envahi l'Observatoire. Pas de planète, pas de passage. La foule déappointée s'écoule. Le présomptueux calculateur reste désolé au milieu de ses collègues, non moins étonnés que lui. Or, dans la cour de l'hôtel de Cluny, le modeste Delambre avait attendu aussi que Mercure entrât sur le Soleil. Comme

Digitized by Google

Lalande, il avait vu son espoir trompé; mais, moins confiant dans l'éphéméride que les autres astronomes, il était resté à la lunette. Un quart d'heure se passe, une demi-heure se passe, il y serait resté jusqu'au coucher du Soleil. Pour des gens qui calculent au centième de seconde (et si jamais il y en eut d'infatigables, ce fut Delambre), pour ces gens-là, dis-je, une demi-heure équivaut à plusieurs centaines d'heures de la vie bourgeoise. Enfin, après plusieurs quarts d'heure, le rond parfait du Soleil s'échancra d'un petit point noir à l'orient, un petit rond noir glissa silencieusement sur le fond brillant de l'astre, et après une traversée de plusieurs heures sortit par le bord opposé, laissant Delambre seul en possession du fruit de sa persévérance; aussi quel triomphe le soir quand il put répondre aux compliments de condoléance de la réunion astronomique : Moi, j'ai vu! De ce moment son sort fut fixé, il fut astronome de profession et il a fourni une carrière utile et glorieuse.

Alors on perfectionna les Tables de Mercure et les passages suivants furent prédits assez exactement. Le baron de Lindenau fit des Tables qui, pour Mercure et Vénus, servirent aux calculateurs de la *Connaissance des Temps;* enfin la question fut reprise par M. Le Verrier, auquel ce travail fit beaucoup d'honneur parmi les astronomes, sans lui valoir beaucoup de renommée dans le public. Je n'aurais donc rien autre chose à en dire, sans la circonstance curieuse que voici :

Arago a dit que dans toutes les recherches scientifiques l'imprévu avait presque toujours la part du lion, et souvent ce qu'on trouve sans le chercher vaut infi-

Digitized by Google

niment mieux que ce que l'on cherchait expressément. C'est le mot de l'Évangile : « Cherchez et vous trouverez, » mais avec cette addition qu'en cherchant une pièce d'or on trouve un diamant. Entreprendre une étude scientifique avec des moyens nouveaux, c'est élever un autel au dieu inconnu qui se révèle au moment où l'on s'y attend le moins. C'est en effet ce qui arriva.

En faisant les calculs de Mercure avec la plus extrême rigueur et en se fondant sur les passages observés, M. Le Verrier trouva que l'orbite allongée de Mercure n'était pas fixe. Elle se déplaçait très-sensiblement dans le ciel d'année en année, en sorte que les deux extrémités de sa course tournaient lentement comme si un corps voisin du Soleil eût fait pour Mercure ce que Vénus fait pour notre Terre, ou celle-ci pour la planète Mars. Mais aucune des planètes connues ne pouvait porter une pareille perturbation dans la marche de Mercure. Il y avait donc une planète entre Mercure et le Soleil, ou peut-être une grande quantité de petits corps, trop petits pour être visibles individuellement, mais dont l'ensemble produisait la perturbation reconnue par M. Le Verrier. Il y a peu de temps, un médecin de campagne, le Dr Lescarbault, vit passer un petit corps noir sur le Soleil, et l'on pensa que c'était peut-être un de ces petits corps planétaires indiqués par l'analyse plus clairvoyante que le télescope. Je n'en fais aucun doute, et depuis l'observation bien constatée de M. Lescarbault, c'est par douzaines que l'on a trouvé des observations pareilles. Cependant on n'a pu encore, pour aucun de ces astéroïdes, fixer leur marche et prédire leur

Digitized by Google

retour sur le disque du Soleil. Si je n'ai pas réussi en définitive à intéresser le lecteur au prochain passage de Mercure, je me flatte au moins de lui avoir fait comprendre à quelles importantes déductions conduisent ces passages. Ils nous révèlent l'existence de corps matériels rarement visibles qui sont entre le Soleil et Mercure. Le calcul de M. Le Verrier assigne de plus les limites de grandeur de l'ensemble de ces corps, et les passages fortuits de plusieurs d'entre eux devant le Soleil ne laissent, après le calcul, aucun doute sur leur existence. Je n'ai pas besoin de chercher une phrase brillante pour faire valoir ces intuitions de la géométrie, qui déjà pour la planète Neptune se sont traduites par une découverte merveilleuse. Quant à Mercure, M. Le Verrier armé de sa théorie attend de pied ferme le passage du mois prochain, et sa sécurité est partagée par tous les astronomes qui maintenant calculent exclusivement d'après lui les positions de Mercure dans le ciel.

Voilà un article un peu trop sérieux pour beaucoup de personnes. Ce que je vais dire encore ne sera pas non plus d'une gaîté folle. Il s'agit d'une recommandation que j'avais adressée par le *Journal des Débats* à nos officiers et aux personnes compétentes de nos expéditions dans les mers de Chine. Je n'ai point encore reçu de réponse sur cette question astronomique qui ne manque pas d'intérêt. On sait que le reflet de la Terre illumine la Lune d'une lumière sensible quand cet astre est en croissant très-aigu, soit le soir au-dessus de l'occident à la Nouvelle Lune, soit à l'orient au Dernier Quartier, avant le lever du Soleil. Outre le crois-

Digitized by Google

sant on distingue très-bien le disque entier de la Lune faiblement éclairé. C'est ce qu'on appelle la lumière cendrée, laquelle provient indubitablement du reflet de la Terre. Or Galilée admet que ce reflet pour nous est moins vif le soir quand la Lune suspendue à l'occident reçoit le reflet des mers équatoriales qu'il ne l'est le matin où la Lune à l'orient reçoit le reflet de tout l'ancien continent. On a objecté à cette explication que peut-être la lumière cendrée paraît plus vive le matin, parce qu'après la nuit les yeux sont plus sensibles qu'après toute une journée de lumière. On a dit encore que peut-être le bord de la Lune, qui le matin reçoit le reflet des terres, est plus blanc, plus éclatant que le bord qui le soir reçoit à l'occident le reflet des mers. Nos observateurs de la Chine, de la Cochinchine et du Japon peuvent trancher la question. En effet, ils ont l'ancien continent à l'occident, et pour eux le croissant de la Nouvelle Lune se balance au-dessus de la partie la moins maritime du globe. Ils doivent donc avoir le soir la lumière cendrée plus vive que la lumière cendrée du matin, où la Lune est pour eux au-dessus du vaste océan Pacifique. Si nous avons une expédition au Mexique, on devra y voir la lumière cendrée à peu près la même le matin et le soir. Il serait bon de s'informer près des Chinois eux-mêmes s'ils ont fait quelques remarques analogues, et il y a peut-être lieu de s'étonner que nos savants missionnaires des deux siècles derniers n'aient pas pensé à vérifier et à confirmer l'assertion de Galilée. Je recommande de nouveau cette curieuse observation à tous nos Français des côtes orientales d'Asie. Ils pourront l'adresser à l'Aca-

Digitized by Google

démie des Sciences, qui recevra avec intérêt leurs communications et les mentionnera dans ses *Comptes rendus*.

28 octobre 1861.

IV.

J'ai constamment regretté, depuis bien des années, que la France n'eût aucune publication spéciale mensuelle consacrée à l'Astronomie, tandis que l'Angleterre, l'Allemagne, les États-Unis ont depuis longtemps cet avantage. En recherchant le nombre d'abonnés que les *Nouvelles Astronomiques* d'Altona ont en France, j'ai trouvé que trois ou quatre tout au plus de nos compatriotes recevaient ces feuilles si importantes pour la science du ciel. Grâce à la libéralité de la *Société Astronomique* de la Grande-Bretagne, le journal des travaux de cette admirable association, ainsi que les nouvelles de ce qui se fait en Astronomie dans le monde entier, sont mis sous les yeux, sinon du public en général, au moins des hommes spéciaux de notre pays. Il n'est aucun des astronomes ou des amateurs pour lesquels la réception des numéros des *Monthly Notices* ne soit une bonne fortune de chaque mois. J'ai tenté à plusieurs reprises et avec l'aide de savants compétents de fonder une publication française qui fît connaître à notre intelligent public ce qui pouvait l'intéresser dans

Digitized by Google

l'Astronomie et la Météorologie. Tous les calculs de librairie spéculative ont abouti à cette conviction que le nombre des *consommateurs* pour cette *denrée* scientifique est beaucoup trop restreint pour compenser même en partie les frais d'une publication spéciale. Ce n'est donc que par les comptes rendus des séances académiques qu'une partie des découvertes qui se font en Astronomie arrive à la connaissance de tous. On a dit avec beaucoup de justesse que la société française, ce modèle de la sociabilité humaine, était la dispensatrice des faveurs de la renommée, et que Paris, comme jadis Athènes, était le chef-lieu de la gloire. On connaît ce mot plus ou moins authentique d'Alexandre le Grand : « O Athéniens, que je m'impose de travaux pour être loué de vous ! » On peut constater que tous les *travailleurs* de la pensée, littérateurs ou savants, ont, depuis plusieurs siècles, recherché les applaudissements de la France. C'est un chapitre des plus honorables pour notre pays dans les annales de la science universelle.

Les sciences, et, parmi les sciences, l'Astronomie et la Météorologie, ont pour la renommée bien moins d'avantages que les productions littéraires. Un poëme, une œuvre dramatique, un roman, une histoire, une biographie même ont mille lecteurs contre deux ou trois qui rechercheront les publications scientifiques, et comme dit Perse :

Vel duo, vel nemo,

deux ou peut-être personne. Celui qui veut intéresser en parlant de choses trop sérieuses est donc obligé de faire comprendre d'abord à ceux à qui il s'adresse qu'il

Digitized by Google

y a quelque chose d'intéressant dans le sujet qu'il met sous leurs yeux. Faire de la science pour le public entraîne au préalable la nécessité de faire le public pour la science. Dût-on faire froncer le sourcil aux orgueilleux adeptes des profondes vérités révélées par Newton et ses successeurs, un mot domine toute la situation : *Il faut être lu !*

A la fin du siècle dernier, les petites publications annuelles de Lalande récompensaient les travaux des observateurs du ciel en portant leurs noms à un public encore assez limité, et encourageaient les hommes de loisir et d'isolement. Biot a fait la remarque qu'en Angleterre, en Italie et surtout en Amérique, où l'on n'a point chaque soir l'attrayant plaisir de la société et des théâtres et le noble agrément de nos salons français, l'Astronomie est plus cultivée que chez nous, où, de plus, les observateurs qui s'y consacrent n'ont presque aucun encouragement de publicité. Ils peuvent, avec Horace, se lamenter du peu d'éclat qu'ont leur travaux.

Lamentamur non apparere labores
Nostros....

Quant à la Météorologie et à la Physique du globe, le nombre de ceux qui cultivent cette branche des sciences d'observation est encore plus restreint, et la science elle-même est encore presque à faire entièrement. Je définis la Météorologie : ce que tout le monde croit savoir et ce que personne ne sait. Il est bien entendu que je ne me flatte pas de faire exception à la définition précédente, malgré les lectures de plusieurs dizaines d'années et une mémoire tout à fait exception-

Digitized by Google

nelle. Pythagore refusa le titre de sage, de savant (*sophos*), et se contenta du titre d'amateur de la science, de la sagesse (*philosophos*). Ce serait être présomptueux en météorologie, dans la science de la nature, que de prétendre même à être à demi ignorant; mais l'humanité prise collectivement a un grand avantage sur l'individu éphémère, c'est le temps qui, d'une main avare, laisse échapper de siècle en siècle quelque vérité fondamentale que recueille et conserve l'histoire, qui est la mémoire de l'humanité.

On peut dire, pour recommander l'étude si peu suivie de la Météorologie, que ses influences dominent la vie et la santé, que sous ses lois les plantes germent, les fleurs s'épanouissent et se colorent, les blés et les substances alimentaires mûrissent pendant l'été et les fruits pendant l'automne, tandis que l'hiver prépare par l'air et par l'eau la fécondité de l'année suivante. Or, cherchez dans toutes les Académies du monde, vous n'y trouverez pas une section consacrée à la Météorologie. On pourrait parodier le fameux mot de Sieyès : Qu'est la Météorologie? Rien. Que devrait-elle être? Tout! En prenant le milieu entre deux exagérations (excellent moyen pour ne contenter personne), on pourrait dire que cette science devrait être beaucoup.

Tandis qu'à l'étranger les observatoires nationaux et privés se sont fondés par centaines, presque tous les observatoires privés de Paris et de la France ont disparu pendant le demi-siècle qui vient de s'écouler. L'indifférence du public et des Académies a été plus nuisible à l'Astronomie que les violentes commotions sociales de la fin du XVIIIe siècle.

Digitized by Google

Dans ses lectures sur l'Astronomie, l'excellent astronome royal d'Angleterre, M. Airy, s'étonne qu'au milieu de ce qu'il appelle les temps les plus *chauds* (*hottest times*) de la Révolution, la France ait pu accomplir d'immenses travaux astronomiques.

L'intelligente direction du *Constitutionnel* m'ayant offert ses colonnes pour un journal mensuel d'Astronomie et de Météorologie, comprenant tout ce qui peut, dans ces deux sciences, être d'un intérêt général, j'ai accepté avec empressement cette occasion de parler au public de sciences dont les vérités sont en général trop peu populaires. J'y ajouterai des articles destinés à une revue des ouvrages et des Mémoires nouveaux, ainsi qu'au personnel des savants et des observatoires, aux expéditions et aux voyages scientifiques.

Il a été bien convenu qu'il était important que le journal parût à un jour fixe du mois, car ce qui peut se faire également bien tous les jours ne se fait jamais, par cette raison métaphysique qu'il n'y a pas de motif de préférer un jour à l'autre. On connaît dans les écoles la catastrophe de l'âne de Buridan qui mourut de faim entre deux mesures de grain semblables et placées à même distance de chaque côté, ne pouvant se décider de préférence pour aucune des deux. Nous avons fixé le premier mercredi de chaque mois pour le journal astronomique.

Ce qui rapproche la nature des faits astronomiques de celle des événements de chaque jour, c'est leur apparition variée à des temps déterminés, ce qui leur donne un caractère d'actualité presque dramatique. Il n'y a pas tous les jours une éclipse de Soleil ou de

Digitized by Google

Lune, un passage de Vénus ou de Mercure devant le Soleil, une marée ou un mascaret violent. Les mêmes étoiles ne brillent pas toute l'année sur l'horizon du soir à la nuit close ; enfin, le Soleil lui-même, qui se lève fidèlement tous les jours, varie cependant son apparition diurne et nous donne, en France, tantôt des jours de seize heures contre des nuits de huit heures, tantôt des jours de huit heures, tandis que la nuit en a seize.

Les prédictions de l'Astronomie et les pronostics de la Météorologie ont toujours eu le privilége d'intéresser les hommes, et surtout quand on attribuait aux astres et spécialement aux planètes des influences puissantes sur le personnel et la destinée de chaque individu. Au temps de la Fontaine, on se préoccupait encore

De ces clartés errantes,
Par qui sont nos destins et nos mœurs différentes.

Hélas ! en ne s'adressant plus à l'ignorance, à la crédulité, à l'amour du merveilleux, l'Astronomie et la Météorologie ont perdu un riche fonds d'intérêt. Les médecins ne consultent plus le cours de la Lune pour administrer tel ou tel remède ou pour faire telle ou telle opération. M. Arago a même voulu exclure notre satellite de toute prétention de faire le beau ou le mauvais temps. C'est à quoi les marins ne consentent pas.

Une action incontestable de la Lune, c'est celle qui s'exerce sur les eaux des grands océans de notre globe. Deux fois par jour, et suivant la période du jour lunaire, la mer inonde les rivages peu élevés de la France et se

Digitized by Google

retire deux fois. C'est un spectacle grandiose que de voir bruyamment obéir l'élément mobile à l'empire silencieux des deux grands astres du firmament. D'où arrivent, disaient les compagnons d'Alexandre à l'embouchure de l'Indus, d'où arrive cette mer immense? où s'enfuit-elle ensuite?

On a mis en rivalité le spectacle des montagnes avec les accidents des forêts, des torrents, des nuages, des vents et des orages, de la foudre, avec le spectacle constamment mobile de l'Océan obéissant aux attractions célestes. Plusieurs fois on m'a demandé auquel de ces spectacles je donnerais la préférence. Je répondrai que ce serait à celui des deux qui serait devant moi.

Parmi les nouveautés de la géographie physique, on peut contempler l'éruption du Vésuve pendant les derniers mois de l'an dernier. Elle a fait sortir peu de lave, mais elle a disloqué et fendu le terrain dans une grande étendue, et les secousses ont détruit, comme à l'ordinaire, la ville de Torre del Greco, qu'on s'obstine à rebâtir au pied du volcan et dans le voisinage de la mer. J'aurai plusieurs fois l'occasion de revenir sur la cause souterraine qui produit ces désastreuses éruptions. Voici la constitution intérieure de la Terre : d'abord la croûte solide d'environ 45 kilomètres d'épaisseur. Cette partie solide est recouverte d'eau dans les trois quarts du globe. Le fond des mers fait la continuation de la surface qui est à sec et qui forme l'ancien et le nouveau monde. A mesure qu'on s'enfonce dans la Terre, la chaleur augmente rapidement, et à une profondeur d'environ 12 lieues tout est en fusion et la lave liquide succède au continent solide. Ce n'est pas

Digitized by Google

tout. A une profondeur plus grande, le liquide est en réaction élastique et il tend à s'élancer dans tous les sens en poussant devant lui tout ce qui lui fait obstacle.

Cette constitution de notre globe résulte de la théorie cosmogonique de Laplace aussi bien que des données de la physique d'observation. Ce liquide élastique, qui compose le noyau intérieur de la Terre, a au moins douze mille fois plus de ressort que la vapeur de l'eau bouillante. Il en résulte qu'au moment où, par une circonstance quelconque, la croûte solide du globe vient à se briser et produit une fente profonde, la lave inférieure sur laquelle flotte le continent doit monter pour remplir le creux qui s'est formé au-dessus d'elle, et si la montagne volcanique n'est pas trop élevée, la lave débordera momentanément par le sommet. Puis la lave se refroidissant et se solidifiant, le globe se ressoude pour ainsi dire de lui-même, jusqu'à ce qu'une nouvelle cassure reproduise l'afflux de la lave et son épanchement de nouveau par-dessus les bords du cratère. Tout ceci est fort simple, et c'est ce que l'on observe sur un étang gelé dont on brise la glace. L'eau monte d'en dessous et déborde un peu. Le phénomène est plus complexe dans le cas du globe terrestre, car sous la lave il y a du liquide élastique douze mille fois plus élastique que la vapeur d'eau. Or si ce liquide si expansif vient à se faire jour au travers de la lave qui le recouvre, alors cette espèce de gaz terrestre liquide s'échappe avec une énergie formidable et il monte quelquefois à 7 ou 8 kilomètres de hauteur.

Là, refroidi, il retombe en sables volcaniques et cou-

Digitized by Google

vre souvent de vastes étendues de terrains devenus dès lors infertiles. Tel est le cas d'une partie de l'Islande. En 1860, le volcan de l'île de la Réunion (île Bourbon) a couvert une grande contrée d'un sable vitreux dont on a pu faire des bouteilles. Les légumes des jardins voisins du volcan étaient pénétrés de petits filaments de verre qui empêchaient d'en faire usage. Au moment de la sortie de cette matière si élastique, s'il se détache un roc gros comme un éléphant qui entre dans le courant ascendant du liquide poussé par une force de tant de milliers d'atmosphères, ce roc sera lancé de bas en haut avec une vitesse sans pareille, et malgré son poids il s'élèvera de manière à tout écraser ensuite dans sa chute : alors gare les curieux !

On n'a pas manqué de songer à utiliser cette chaleur centrale de la Terre. En effet, si l'on pouvait descendre à une profondeur suffisante une grande chambre en fer, capable de résister à la pression du sol environnant, on y verserait ensuite de l'eau par un tuyau aboutissant au niveau du sol. Cette capacité souterraine serait chauffée naturellement à un haut degré de chaleur, et au moyen d'un robinet fixé à la partie supérieure du tuyau communiquant avec cette espèce de chaudière enfoncée à plusieurs kilomètres, il en jaillirait de la vapeur plus ou moins surchauffée, que l'on utiliserait ensuite industriellement; à 1 kilomètre de profondeur, on aurait déjà la chaleur d'une poule qui couve, et à 3 kilomètres de l'eau bouillante et de la vapeur qui ferait marcher une machine ordinaire; à 4 kilomètres, ce serait une machine à haute pression. Certes, 3 ou 4 kilomètres sont une profondeur considérable. Ce n'est

Digitized by Google

pourtant que six ou huit fois la profondeur du puits artésien de Grenelle. Est-ce là une impossibilité pour l'industrie de nos jours?

7 mai 1862.

V.

Encore un mot sur la Lune rousse. — Le public français et la Météorologie. — Le Cosmos de Humboldt, les Œuvres de F. Arago et l'Atlas du Cosmos, édités par Gide. — Le télescope dans l'antiquité. — Télescope bourgeois et Astronomie pour tous.

La Météorologie est spécialement une science d'application. Elle emprunte à la Physique, à l'Astronomie, à la Géologie et à toutes les sciences d'observation leurs théories et leurs instruments. Elle les adapte au but qu'elle se propose, puis elle les porte sur le globe entier pour en étudier les spécialités locales. Voyageurs, marins, observateurs sédentaires, tous concourent à nous faire connaître notre planète et les détails de ce qu'on appelle si justement la Géographie physique. Climats, productions, populations, arrosements naturels, salubrité, distribution des minéraux, des végétaux et des races animales sauvages, tout cela et mille autres enseignements importants : voilà la Météorologie.

On a remarqué de tout temps que les nuits claires du printemps amènent, vers le point du jour, des gelées

Digitized by Google

fatales aux jeunes pousses des plantes et de la vigne et aux fleurs trop hâtives des arbres fruitiers. La physique nous explique comment, sous un ciel serein, l'échange de la chaleur entre la terre et le ciel glacé abaisse d'une manière dangereuse la température des cultures et produit les destructives gelées des mois d'avril et de mai. On peut remonter jusqu'à Homère, cet observateur qui a tout vu et tout décrit fidèlement, pour trouver la description des effets d'un temps clair : « Nous étions en embuscade près des murs de Troie, cachés dans des broussailles près d'un marais; il survint une nuit fâcheuse avec le souffle de Borée, la gelée blanche s'attachait aux boucliers. Dans la précipitation du départ, j'avais laissé ma chlène (manteau grossier) entre les mains de mes compagnons, car je ne m'attendais pas à être saisi du froid comme je le fus. Je n'avais donc pour me couvrir que mon bouclier et mon baudrier richement orné. Mais lorsque le tiers de la nuit se fut écoulé et que les astres brillèrent dans un ciel serein, je dis à Ulysse, qui était près de moi : Bientôt, ô divin fils de Laërte, je ne compterai plus parmi les vivants. Je ne puis plus résister à ce temps glacial, n'ayant point de chlène pour m'envelopper.... »

Nos pères désignaient ces journées d'avril et de mai balayées par les vents secs et nerveux de l'est par le mot de *temps de Semaine Sainte*. En Saintonge, en Angoumois et dans le Bordelais, où l'on spécule sur les eaux-de-vie, et où des ventes aléatoires sont consenties prématurément, il est rare qu'une gelée destructive des espérances de la vigne ne soit suivie du suicide de quelque spéculateur engagé à contre-sens de la saison.

Digitized by Google

On n'a pas manqué de mettre la Lune en cause, car il y a un siècle elle influait sur tout. Depuis, son autorité est bien tombée, et F. Arago a soutenu, non sans raison, que si l'on attribuait à la Lune dite *rousse*, les gelées nocturnes d'avril et de mai, c'était que ces gelées provenaient de l'effet d'un temps clair qui, en même temps, laissait briller la Lune de tout son éclat. Notre Lune n'était donc point complice, mais simplement témoin du délit et du dégât. Les marins s'obstinent à dire que la Pleine Lune, en se levant, éclaircit le temps, et, suivant leur langage, qu'elle mange les nuages. En admettant cet effet physique, la Lune ne serait pas si innocente que le prétend F. Arago, car elle contribuerait à faire le temps clair, qui ensuite fait la gelée. Suivant la remarque très-juste de notre collaborateur M. de Parville, si le temps n'eût été obstinément couvert, la dernière Pleine Lune de ce mois, jointe aux *trois jours froids* (1) du milieu de mai, aurait pu amener de fortes gelées, comme il y en avait eu au milieu d'avril. Ainsi que l'a très-bien dit M. de Parville, il n'y a pas de Lune rousse; il y a une *saison rousse*. On pourrait se restreindre à un *mois roux*, qui se placerait du milieu d'avril au milieu de mai. Comme j'ai reçu,

---

(1) Ces trois jours, dont on attribue le froid à l'interposition d'une volée de petits corps opaques entre le Soleil et nous, sont connus depuis longtemps. Le jardinier du grand Frédéric ne voulait pas sortir ses orangers avant les jours des *trois saints froids*. Le roi allégua qu'il se moquait des saints. Les orangers gelèrent sous l'influence de saint Épiphane, de saint Servais et de saint Boniface.

Digitized by Google

depuis que j'écris sur la Météorologie, quelques dizaines ou plutôt quelques centaines de lettres sur la Lune rousse, je serais en fonds pour faire un volume entier sur cette Lune et sur les opinions qui règnent quant à sa puissance. Entre autres correspondants bénévoles, une femme de la Bourgogne, qui était à la tête d'une exploitation considérable de vignes et de vergers riches en produits fruitiers, me suppliait de m'entendre avec mes confrères les astronomes pour mettre cette fatale Lune rousse en d'autres mois que les mois d'avril et de mai. Si la lettre de cette honnête cultivatrice n'eût été si sérieuse, j'aurais pu lui répondre que désormais le premier mois de l'année s'appellerait mars, le second avril, le troisième mai, et ainsi de suite; en sorte que la Lune de printemps ne tomberait plus en avril ni en mai. Ceci rappelle une pétition adressée au fameux pape Sixte-Quint par les habitants de son village natal. « O Très-Saint-Père, accordez-nous de faire deux récoltes par an !

— Volontiers ! mes enfants, et de plus j'y joins une seconde faveur, c'est que vos années auront désormais vingt-quatre mois ! »

Depuis trois ans je fais pour l'Association Polytechnique quelques conférences sur la Météorologie. Cette Association, qui fait honneur comme utilité pratique à notre brillante École Polytechnique et à l'excellent M. Perdonnet, chef de cette Association, donne gratuitement l'instruction à des centaines d'ouvriers. Nos conférences, qui s'adressent à un public moins exclusivement industriel, ont eu pour professeurs : MM. Barral, Philarète Chasles, Bouchardat, Thierry, Perdonnet.

Parmi tant de beaux noms, je n'ose me compter !

Digitized by Google

mais je puis constater, à l'honneur de la Météorologie, de l'Astronomie et de la Physique du globe, qu'à chacune de mes séances il s'est présenté un nombre d'auditeurs capable de remplir plus de deux fois le vaste amphithéâtre de l'École de Médecine. Le public protestait ainsi hautement contre l'injuste proscription des Académies à l'égard de la Météorologie. A ceux qui veulent bien me flatter en me disant que le public venait pour le professeur aussi bien que pour la science elle-même, je réponds que je connais la fable de *l'Ane chargé de reliques*, qui s'imaginait que les gens s'agenouillaient devant lui et non pas devant le fardeau vénérable qu'il portait.

En réponse à de nombreuses demandes de vive voix et par écrit pour savoir quels livres il faut consulter dans cette classe des sciences d'observation dont il est ici question, j'indiquerai comme article de revue les trois importantes publications de M. Gide, savoir, le *Cosmos* de Humboldt, les œuvres de F. Arago et spécialement son *Astronomie populaire*, et enfin un Atlas de Cartes physiques publiées sous la direction de M. Barral, et qui nous met sous les yeux notre globe entier autrement que par les divisions politiques de peuples, d'empires et de peuplades non civilisées et non agglomérées en sociétés puissantes. Les terres et les mers, les climats, les vents, l'arrosement naturel des plaines et des montagnes, les bassins des fleuves, la distribution géographique des plantes, des oiseaux, des animaux terrestres et maritimes et des autres êtres vivants, les productions alimentaires et commerciales de la Terre entière, les météores et mille autres connaissances plus

Digitized by Google

scientifiques encore, tout cela vient s'offrir aux yeux et se comprendre sans peine dans l'*Atlas du Cosmos*, que je recommande à tous les amateurs de la science attrayante autant que positive. La France jusqu'ici avait été devancée et tenue en infériorité par les belles publications de la presse anglaise et de la presse allemande sur la physique du globe. Grâce à l'honorable initiative de M. Gide, le monde savant peut jouir des ouvrages de Humboldt, de F. Arago et de la belle compilation de M. Barral, qui les complète sous le titre d'*Atlas du Cosmos*. Tous ceux qui sont à même d'apprécier le hardi désintéressement qui a guidé M. Gide dans les utiles publications que je mentionne concevront qu'il est un de ceux auxquels la science est vraiment redevable. Je reviendrai plus en détail sur ces livres fondamentaux et sur le mérite des éditeurs qui les ont publiés.

Depuis que, par des encouragements honorifiques, le gouvernement de l'Empereur a récompensé les efforts de l'industrie civilisatrice, je ne pense pas que personne puisse regarder la maison Gide et la maison Mallet-Bachelier, à qui l'on doit tant d'importantes publications mathématiques, comme n'ayant d'autre point de vue qu'un intérêt industriel et mercantile. Les musulmans disent qu'au jugement dernier l'encre de l'écrivain sera estimée au même prix que le sang du guerrier qui meurt pour la foi. Je suis d'avis que l'encre de l'imprimeur qui édite, sans grande perspective de gain, les chefs-d'œuvre de l'esprit humain, marche de pair avec l'encre de la plume des auteurs.

L'antiquité a-t-elle connu le télescope? A cette ques-

Digitized by Google

tion, tout le monde répondra à juste titre : Non. Lorsque, dans les premières années du XVIIe siècle, le télescope fut inventé en Hollande, et qu'en Italie Galilée le tourna vers les astres, son opuscule *le Courrier du Ciel,* publié en 1610, fut pour l'Astronomie ce que, cent ans auparavant, la découverte du nouveau monde avait été pour la géographie. Une nouvelle ère commença pour l'Astronomie d'observation comme, un siècle après encore, les théories de Newton inaugurèrent une nouvelle ère pour l'Astronomie mathématique. Mais, chose singulière, les Grecs d'Égypte, longtemps avant l'islamisme, ont eu l'équivalent d'un vrai télescope, qu'ils savaient très-bien utiliser comme lunette de port au haut du phare d'Alexandrie, pour reconnaître, à d'immenses distances, les vaisseaux et les flottes amies ou ennemies qui surgissaient à l'horizon. Un grand nombre d'historiens et de voyageurs parlent d'un grand miroir de métal, ayant 1 mètre de diamètre et par lequel on distinguait en mer à la distance d'une journée de navigation toute voile qui se dirigeait vers l'Égypte. Dans l'excellent ouvrage de M. Charton sur les *Voyageurs anciens et modernes,* on trouve l'histoire plus ou moins apocryphe de la destruction de ce miroir, qui ne fut point renouvelé. C'est Benjamin de Tudèle qui nous fait ce récit. Faut-il croire aux merveilles qu'on raconte de ce miroir? Que nous dit la science moderne sur ce curieux sujet?

L'optique moderne répond : Prenez un grand miroir concave en métal ou en verre argenté, comme les admirables miroirs des télescopes de M. Léon Foucault. Que le foyer de ce miroir se fasse à 3 ou 4 mètres du

Digitized by Google

miroir lui-même. Posez ce miroir de champ sur une table, une chaise ou tout autre support; puis, vous plaçant en face, à la distance du foyer et un peu plus loin, sans tuyau, sans verres, avec les deux yeux ouverts, regardez dans ce miroir les objets éloignés; vous verrez ces objets avec la plus grande netteté et comme avec la meilleure lunette de la force de celles dont se servent les capitaines de vaisseaux.

Il y a mieux : faites que la Lune se mire dans ce réflecteur et placez-vous en face, de manière que ses rayons reviennent à vos yeux; vous distinguerez, comme avec le télescope ordinaire, les montagnes et les plaines de la Lune, ses escarpements, ses ombres, ses coulées de lave, ses cratères en entonnoir, les fentes du sol, etc. Vous verrez les phases de Vénus et de Mercure, les satellites de Jupiter, quelques-uns de ceux de Saturne aussi bien que son anneau. Si les Grecs d'Alexandrie eussent pensé à se servir de leur miroir pour contempler les objets célestes, le vrai système du monde eût été connu quinze siècles plus tôt, et au lieu de se traîner dans de stériles abstractions métaphysiques, le génie de l'homme se fût sans doute lancé dans le champ bien plus accessible des sciences d'observation. Je laisse aux philosophes à conjecturer quelle eût été la conséquence de ces idées nouvelles. Il me suffit d'avoir établi que, dès les premiers siècles de notre ère et peut-être auparavant les anciens ont eu l'équivalent de notre télescope, mais qu'ils n'en ont tiré astronomiquement aucun parti.

Je me réserve de faire voir comment on peut acquérir et installer, sans grande dépense, à la ville, à la

Digitized by Google

campagne et près de la mer, un télescope *bourgeois* avec lequel on puisse faire, sur la terre et dans le ciel, une immense quantité de curieuses observations. Je puis assurer que de tout ce qui *fait spectacle* dans le ciel, il n'est rien qui ne soit du domaine de cette *Astronomie pour tous*, qui peut occuper utilement des loisirs souvent plus difficiles à supporter que des travaux pénibles.

21 mai 1862.

VI.

La Terre. — Ses dimensions. — Ce qui a été fait et ce qui reste à faire. — Constitution physique de l'intérieur de la Terre. — Sa surface. — Catastrophes successives qui en ont changé l'aspect. — Son état actuel. — Éclairage, chauffage, arrosement, productions du globe, en un mot, sa météorologie.

J'ai pris l'engagement de donner, le premier mercredi de chaque mois, un article pour faire un journal de ce que l'Astronomie et la Météorologie nous offriraient de nouveau. Je n'ai pas promis une exactitude aussi rigoureuse pour les articles de variétés du troisième mercredi du mois. On m'a fait le compliment de me dire que je trouverais toujours assez de choses intéressantes à dire au public pour ne jamais manquer à prendre la parole ou plutôt la plume à cette seconde époque du

Digitized by Google

mois. Soit. Je dirai au public, comme dans les *Mille et une Nuits :* Si vous ne dormez pas ! Au reste, le public a toujours été fort actif à m'écrire, et, s'il m'est impossible de répondre à tout le monde, je tâche de profiter des avis qu'on me donne et des désirs qu'on me manifeste. J'aurais pu mettre en tête de ce qui suit : *Spectacle demandé*, ou mieux : *Sujet imposé*. Le correspondant, très-sensé, qui me demande de commencer par le commencement, c'est-à-dire par la Terre, aurait pu m'adresser une lettre anonyme, car, suivant l'usage, il a écrit son nom dans une signature illisible. Je ne fais nul doute qu'il ne sache son propre nom. Quant à moi, je l'ignore complétement.

Je commence par citer ce vers latin de l'ancienne scolastique :

Quis, quid, ubi, quibus auxiliis, cur, quomodo, quando?

En français :

Qui? quoi? par quels moyens? où? pourquoi? comment? quand?

Qui a cherché à connaître la Terre? l'homme. Par quels moyens? par les observations et les voyages. Pourquoi? pour ce même motif qui poussa nos premiers parents à quitter le bonheur pour la science, même au prix de la perte d'une existence immortelle. Quand? Dès le moment où le Créateur, refusant à l'homme la science infuse, lui donna en place la curiosité et l'espérance du savoir. Dès lors l'esprit humain obéit à ce précepte que nous a révélé Bossuet : Marche !

Digitized by Google

Il ne fut pas bien difficile aux hommes des premiers siècles de reconnaître qu'ils étaient placés sur un immense globe, sur une vaste sphère ou boule dont une petite partie, environ le quart, est à sec et forme les continents, et une partie beaucoup plus étendue s'arrondit en océans et continue la forme de la Terre habitable, dont on est parvenu depuis longtemps à faire le tour entier. Un livre curieux, attribué à Aristote et dédié à son illustre disciple Alexandre le Grand, nous donne un tableau fidèle de ce qu'on savait et de ce qu'on devinait trois siècles avant notre ère. L'auteur, devançant par une logique vigoureuse le siècle de Christophe Colomb, dit expressément : « L'Europe, l'Afrique et l'Asie ne forment ensemble qu'une grande île entourée par une grande mer, comme nos petites îles le sont par des mers peu étendues. Mais il est convenable de penser qu'il existe au loin d'autres continents formant d'autres grandes îles baignées tout à l'entour par de grandes mers. »

Je laisse aux historiens à nous dire par quelle cause la découverte des deux Amériques et de l'Australie fut retardée de dix-huit cents ans. Un des Pères de l'Église soutint même qu'il n'existait pas d'antipodes et que la Terre était plate. Remarquons qu'Alexandre, qui, dit-on, pleurait d'impatience de ce qu'il ne pouvait pas aller conquérir les habitants de la Lune et des planètes, aurait dû, d'après l'école d'Aristote, se lamenter de ne pouvoir conquérir ces vastes continents dont l'existence n'était pas révoquée en doute, et qui étaient beaucoup plus accessibles que les mondes planétaires. On avait tellement oublié les assertions d'Aristote, que Chris-

Digitized by Google

he Colomb ne sut jamais qu'il avait découvert un veau monde, et que, se trompant d'un peu plus de hoitie de notre Terre, il se croyait arrivé par l'oc- nt aux rivages orientaux de l'Asie. Ce fut Nunès oa qui, traversant l'Amérique dans sa partie la étroite, aperçut au delà le vaste océan Pacifique bientôt après sillonna pour la première fois le tugais Magellan, accomplissant ainsi le premier age de circumnavigation. Quel siècle que ce XVIe le !

e n'ai pas besoin de dire que notre Terre, notre nd monde, n'est grande que comparativement aux es vivants, aux animaux et à l'être raisonnable, ou tôt raisonneur, qu'on appelle *homme*. Ce globe, com- é à l'ensemble de la partie de l'univers que nous ouvrons avec le télescope, est moins qu'un grain de le comparé à la Terre entière. De l'homme à la Terre, a Terre au Soleil, du Soleil à la Voie lactée, de la e lactée à l'ensemble des milliers de voies lactées les astronomes ont cataloguées, enfin de ce que s voyons à ce que nous imaginons, on marche, on ève d'infinis en infinis, ce qui abaisse terriblement gueil de notre monde terrestre :

> Ce globule vraiment n'est pas d'une importance
> A valoir mériter seulement qu'on y pense.

ne continuerai pas cependant avec Molière en di- : Globule si l'on veut. Ce globule nous est cher ! comparativement à l'homme, il reprend de l'im- ance. Les bons bourgeois continueront donc à vou- posséder une maison et quelques hectares de ter-

Digitized by Google

rain; les souverains, à vouloir régner sur des provinces et des peuples, et même à désirer en conquérir de nouveaux. L'humanité savante agira exactement comme l'humanité ignorante; seulement elle sera moins excusable dans ses fautes :

> Nous ne verrons jamais s'établir sur la Terre
> L'impraticable paix de l'abbé de Saint-Pierre.

Revenons aux dimensions de notre globe.

Il n'est pas si difficile qu'on pourrait le croire, au premier abord, de mesurer la Terre. Par exemple, en allant de Paris à Amiens, on s'aperçoit aux étoiles qu'on a tourné de la 360e partie du contour entier du globe, car on a alors sur sa tête des étoiles qui sont éloignées des étoiles de Paris de la 360e partie du contour entier du ciel, et comme il y a environ 25 lieues entre les deux villes, on conclut qu'en prenant 360 fois 25 lieues on aurait le tour entier de la Terre. Cela fait 9000 lieues.

Les Chaldéens, les Égyptiens, les Grecs, les Arabes, avaient déjà, tant bien que mal, mesuré la Terre. Mais comme leurs coudées, leurs pas, leurs stades n'offraient rien de fixe et que, de plus, leurs déterminations astronomiques étaient fort imparfaites, ce qui nous reste de leurs mesures ne nous apprend pas grand'chose, pas même la valeur de leurs stades; car les différentes déterminations ne s'accordent pas entre elles, et la science grossière des Romains que Pline nous a transmise ne fait que rehausser la science moderne.

Enfin vinrent les Français! Picard, par l'ordre de

Digitized by Google

Louis XIV, mesura très-exactement avec des instruments armés de télescopes la distance de Paris à Amiens, et il en conclut la grandeur de la Terre, sans tenir compte de son léger aplatissement. Plus tard, sous Louis XV, Maupertuis fut envoyé au pôle et Bouguer à l'équateur. Des portions de la Terre furent mesurées en Laponie et au Pérou. On eut une plus grande exactitude. Mais c'est de nos jours, et presque exclusivement dans ce siècle-ci, que les autres nations suivirent l'initiative de la France, et par dix mesures différentes nous firent enfin connaître en kilomètres les dimensions de notre Terre, dimensions sur lesquelles il régnait encore de l'incertitude. On en est maintenant à rechercher et à mesurer les petites irrégularités que présente la forme générale du globe terrestre.

Ce globe n'est pas parfaitement rond, il est un peu aplati vers les pôles, ce qui veut dire que son épaisseur prise en allant d'un pôle à l'autre est plus petite de $\frac{1}{300}$ que son épaisseur ou diamètre, pris en allant d'un point de l'équateur au point opposé. Ce diamètre de l'équateur a été trouvé de 2 fois 6378 kilomètres, ce qui donne pour la distance du centre de la Terre à un point de l'équateur une ligne de 6378 kilomètres, dont 4 font une lieue de poste. Ce n'est pas un nombre bien grand en chiffres. Si l'on en prend la 300e partie, on a un peu plus de 21 kilomètres. Au total, l'aplatissement de la Terre, c'est-à-dire sa dimension suivant l'équateur, surpasse sa dimension d'un pôle à l'autre de $42\frac{1}{2}$ kilomètres.

Ces notions pourront peut-être paraître un peu arides à quelques lecteurs. Elles sont pourtant l'honneur de

Digitized by Google

la science moderne, et tout récemment les Russes ont exécuté une immense mesure de la Terre depuis Ismaïl, à l'embouchure du Danube, jusqu'au cap Nord, opération qui a montré que s'ils sont arrivés les derniers sur le terrain de la science du globe, ils ont été des premiers pour l'exactitude. Ainsi, au lieu de m'excuser de mes nombres astronomiques, je dirai hardiment avec Racine :

Mais le premier, Monsieur, c'est le beau !

LE JUGE.

C'est le laid !

Pour les amateurs de curiosités astronomiques, je dirai que les astronomes du XVIIe siècle avaient soupçonné que la Terre devait être aplatie en voyant que les deux plus grosses planètes de notre système solaire, savoir Saturne et Jupiter, étaient fortement aplaties dans le sens de leurs pôles. Je dirai encore qu'avant la fin du siècle dernier, où les calculateurs ont, à la lettre, perdu les yeux à calculer la marche bizarre de notre Lune, on ne pouvait pas se servir de notre satellite pour la géographie et la navigation, et que les Lunes de Jupiter nous étaient plus utiles que la nôtre. Aujourd'hui, grâce au triomphe de l'analyse mathématique, il n'est pas un vaisseau qui ne navigue avec le secours des distances lunaires.

Je pourrais m'excuser de ne pas tracer le tableau de ce qui reste à faire pour connaître encore mieux les détails de la forme de la Terre, en remarquant que ces subtilités d'exactitude se rapportent aux procédés les plus savants de l'observation, mais je puis dire que la

Digitized by Google

transmission rapide des signaux télégraphiques a été pour l'Astronomie ce que la photographie a été pour l'exactitude inespérée des dessins compliqués, et que les longitudes, ce désespoir et cette honte de la science, en font maintenant la joie et l'orgueil.

On trouve la Terre dans son intérieur d'autant plus chaude que l'on s'enfonce plus avant. A une certaine profondeur, toutes les substances qui la composent sont à l'état de matières fondues. La croûte solide qui forme les continents et le fond des mers flotte donc sur un noyau incandescent et fondu. On ne doit donc pas être surpris que la Terre tremble lorsque les diverses pièces concassées qui en forment l'écorce retombent par suite d'un défaut d'équilibre. De même, quand il se forme une cassure dans la croûte terrestre, la matière fondue arrive d'en dessous et déborde. C'est une éruption volcanique. Les sources profondes doivent être chaudes, ce qui explique les eaux thermales. Enfin de siècle en siècle, lorsque le noyau de plus en plus refroidi se contracte et ne peut plus supporter le poids des continents, il y a une rechute universelle, et l'aspect de la Terre est changé en totalité. Les mers prennent la place des continents qui se sont abîmés sous les eaux en s'enfonçant au lieu de rester en saillie. L'étude des couches superposées, où la vie sous-marine et la vie à ciel ouvert ont laissé des débris témoins de plusieurs millions de siècles, nous a appris que plusieurs catastrophes successives ont eu lieu, et qu'elles étaient séparées par d'immenses espaces de temps. La dernière catastrophe est très-récente, ce qui nous assure un long avenir paisible, avenir dont la permanence surpassera certaine-

Digitized by Google

ment celle que l'histoire assigne à la durée des empires et même des peuples.

L'espace me manque pour détailler la Météorologie du globe, c'est-à-dire la manière dont il est éclairé et chauffé par le Soleil, arrosé et fertilisé par les météores, enfin peuplé par les plantes, les animaux et l'homme. Ce sera toujours un grand obstacle à la popularisation des données de la science positive que de trouver même les classes les plus élevées de la société peu familiarisées avec le langage technique de la science. Les beaux-arts, comme la peinture, la musique, l'architecture, ont appris leur langue au public; peut-on espérer le même succès pour l'Astronomie et la Météorologie? En attendant, la pensée traîne l'expression après elle, au lieu d'en être devancée. Il faut définir, éclaircir, répéter. L'allure du discours devient lourde, et l'on dit peu de chose en beaucoup de mots. Mais il est des nécessités qu'il faut subir, et ceci nous ramène au tableau que trace Pline des difficultés qu'on éprouve quand on veut écrire sur la science, et en général sur des sujets étrangers à la pluralité des lecteurs. Il faut encore lutter contre la nature peu dramatique des événements célestes qui poursuivent leur cours loin des passions qui agitent et intéressent la vie humaine. La Météorologie offre un peu plus d'actualité, et quand la voix du tonnerre et des ouragans se fait entendre, la crainte rend le spectateur attentif. Enfin cependant on ne peut méconnaître que de jour en jour les sciences, même les plus abstraites, se popularisent jusqu'à un certain point. Se plaindre des difficultés est moins noble que d'essayer de les surmonter; c'est comme si l'on se plaignait de

Digitized by Google

ce qu'il est plus difficile d'écrire en vers qu'en prose. Pour tout il faut le talent, c'est-à-dire l'art de tirer le meilleur parti possible du sujet que l'on traite. C'est une entreprise ardue, dit Pline en tête de sa vaste compilation, que de rendre de la jeunesse aux notions vieillies, de donner de la distinction aux choses banales, de l'éclat aux choses ternies, de l'autorité aux choses contestées, et enfin de fournir à chaque partie ce qui est dans sa nature et tout ce que comporte la nature même du sujet.

19 juin 1862.

VII.

Qu'y a-t-il de neuf dans le ciel? Si je réponds : Il y a des nuages, on ne trouvera pas à cela grand'chose de nouveau, vu la tenue de la saison froide et pluvieuse. La cause en est évidemment à l'inconstance des courants d'air qui nous amènent l'air de telle ou telle région environnante. Jusqu'au moment où la télégraphie électrique, qui devance les vents les plus rapides, nous permettra de suivre et de reconnaître ces grands fleuves d'air qui sillonnent la partie basse de l'atmosphère, il sera bien difficile de pronostiquer pour chaque localité le temps qu'il fera dans quelques jours ou dans quelques mois. Il est donc permis d'espérer que, dans un avenir plus ou moins éloigné, la science des météores pourra

Digitized by Google

prévenir la société de ce qu'elle doit espérer ou craindre des saisons de l'année courante.

Voici un exemple de l'utilité dont pourraient être ces pronostics. Supposez qu'on dût attendre avec une grande probabilité un été chaud suivi d'un automne à froids tardifs, on pourrait, cette année-là, cultiver le maïs dans les environs de Paris, où il ne mûrit bien qu'environ une année sur trois ou quatre. Il en serait de même de bien d'autres cultures et des doubles récoltes de légumes et d'herbes alimentaires que peut fournir une saison chaude qui se prolonge. De tous les bienfaits des sciences appliquées à la santé, au bien-être, à la prospérité des populations, le premier est celui qui augmente le rendement du sol. Créer des produits agricoles, c'est créer des hommes.

Jusqu'ici la plus belle application qui ait été faite du télégraphe électrique en ce genre, c'est l'organisation d'avertissements pour les tempêtes et les coups de vent qui a été établie en Angleterre au bureau de commerce, *board of trade*. Comme toutes les côtes de la Grande-Bretagne sont, pour ainsi dire, sillonnées et bordées par plusieurs rangs d'innombrables vaisseaux, il en résulte qu'il y a grande nécessité d'annoncer de proche en proche la propagation des météores qui peuvent faire courir des dangers aux navigateurs. On peut dire que la Manche est éclairée par des phares, par des feux de port et des feux flottants avec autant de soin que le sont, la nuit, les rues de Paris et de Londres. En France, l'Observatoire de Paris envoie aussi dans nos ports de l'Océan et de la Méditerranée les avertissements qui peuvent intéresser la marine. En un mot, tout est en

Digitized by Google

progrès dans ce département de la science météorologique.

L'impatience du public, qui demande à la Météorologie qui ne fait que de naître, tous les avantages d'une science perfectionnée et solidement établie, nuit plus que tout le reste à l'avancement de ces notions qui tendent à devenir de plus en plus positives et de moins en moins conjecturales. En attendant qu'on puisse *savoir*, il faut *savoir ignorer*.

Je viens de recevoir de l'illustre directeur de l'Observatoire de Greenwich, en Angleterre, le rapport annuel des travaux de cet Observatoire présenté au comité des visiteurs officiels. Le ciel, dans les derniers mois de l'an dernier, aussi bien que dans les premiers mois de 1862, a été on ne peut plus favorable à l'observation des astres. Mais on a fait tout ce qu'il a été possible de faire. Quant à la physique des planètes, qui intéresse le public un peu plus que les mesures d'angles, je dirai qu'on a obtenu dix dessins très-soignés de la grande planète Jupiter et de ses nuages, qui, malgré le printemps perpétuel qui y règne, subissent de grandes variations de position et d'aspect. Quatre dessins de Saturne et de ses satellites ont été exécutés; il n'est point question de Mars et des glaces polaires de cette planète en tout analogue à notre Terre.

Dans cet Observatoire, sous la direction de M. Airy, qui a le titre d'astronome royal, tous les instruments météorologiques qui se rapportent à la chaleur, à la pression de l'air, à l'humidité, à la quantité de la pluie, à la marche et à la force du vent, aux variations de l'aiguille aimantée, tous ces appareils, dis-je, enregis-

Digitized by Google

trent eux-mêmes leurs indications pour chaque instant de la journée par des procédés photographiques sur des feuilles qui sont ensuite passées à l'encre et conservées en dépôts précieux. L'observatoire d'Oxford, sous le point de vue météorologique, rivalise avec celui de Greenwich, près de Londres.

La question du mauvais temps me conduit à celle des localités à choisir pour l'établissement des observatoires dans le but des recherches qui exigent une grande pureté et un grand calme de l'air, afin que l'on puisse pousser les instruments à toute la portée dont ils sont susceptibles. L'Observatoire de Paris s'est enrichi de puissants télescopes dus aux procédés perfectionnés de M. Léon Foucault pour produire des surfaces réfléchissantes d'une forme parfaite. On y a vu, il y a peu de mois, et l'on y voit peut-être encore la grande comète de l'an dernier, qui monta subitement comme une fusée dans notre ciel du Nord, en y arrivant du Sud par un mouvement rapide et en traînant après elle une vaste queue qui, d'après les calculs de plusieurs astronomes, a dû envelopper la Terre pendant quelques instants. Or, avec le plus puissant de ces télescopes, qui a les 4 cinquièmes de 1 mètre d'ouverture, il est certaines étoiles doubles qu'on ne peut voir distinctement que par rares intervalles, dans les moments tout à fait exceptionnels où l'atmosphère, lavée par une pluie récente, est assez calme pour ne point troubler la régularité de la transmission des rayons lumineux. Le grand Herschel n'estimait pas à plus de quarante par an le nombre des heures où il pouvait déployer toute la force de ses instruments pour lesquels il était redevable de plus de

Digitized by Google

1 million de francs à la libéralité éclairée de George III. Du haut des tours normandes de Windsor, bâties par Guillaume le Conquérant avec la pierre des carrières des environs de Caen, on pouvait apercevoir, non pas la modeste habitation du grand astronome noyée dans des arbres peu élevés, mais bien les immenses tubes des télescopes qui, comme des colonnes mobiles et penchées, s'élevaient au double de la hauteur de la maison. Là était encore, en 1829, la veuve du grand observateur, qui s'était fait, avec son gigantesque instrument, un œil dont la pupille ou prunelle n'avait pas moins de 4 pieds d'ouverture.

Les lecteurs du *Constitutionnel* ont vu dans les faits divers que récemment M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire impérial, et M. Léon Foucault, physicien attaché à l'Observatoire, ont été faire une tournée dans le midi de la France pour chercher une localité où l'on pût établir utilement des télescopes d'une grande puissance, sous un ciel assez pur et avec une atmosphère assez transparente pour reconnaître des particularités du ciel invisibles d'ailleurs.

Or, sous ce point de vue, l'expérience avait déjà donné des résultats auxquels on était loin de s'attendre.

Le ciel de Rome, dans un climat du reste fort malsain, est, de tous les points du globe connus, le plus favorable à la vue distincte des astres. Cassini n'a jamais pu voir à Paris les taches de Vénus avec les mêmes télescopes qui les lui montraient à Rome; plus récemment, l'opticien Cauchoix avait construit deux verres achromatiques de 6 pouces français d'ouverture. Le

Digitized by Google

meilleur fut choisi pour l'Observatoire de Paris, et jamais il ne fit reconnaître les taches de Vénus, tandis qu'à Rome le père de Vico, avec l'autre objectif, reconnut les taches en question, mesura le temps de la révolution de cette planète et vérifia qu'elle a des saisons et des zones tellement peu analogues aux nôtres, que tout doit y être dans un état de violente agitation atmosphérique, avec pluies, vents et tourbillons incessants, le Soleil allant presque d'un pôle à l'autre pendant une demi-année de quatre mois.

A Bagdad, l'astronome Beauchamp trouvait que l'air si pur de la contrée ne donnait jamais une vue bien distincte du ciel. Au Pérou, à Lima, où il ne pleut jamais, l'air trop sec cesse d'être transparent, et, en Abyssinie, M. d'Abbadie a décrit sous le nom de *qobar* un état de l'atmosphère qui, sans nuages, perd sa transparence, et qui, mille fois observé avec un effet fâcheux pour les observations ordinaires, peut être sensible en Europe contre les observations les plus délicates. Le ciel de Naples, tant vanté pour sa beauté et sa salubrité, est pour l'Astronomie moins favorable que le ciel empesté de Rome, où les anciens avaient élevé des temples à la fièvre pour en conjurer les ravages, et où, suivant Horace, l'automne faisait ouvrir les testaments :

Adducit febres et testamenta resignat.

Suivant le père de Vico, il existe en Amérique, aux États-Unis, une autre ville dont le ciel peut rivaliser avec celui de Rome ; mais j'ignore quelle est cette ville.

Au moment où j'écris ceci, M. Lassel de Liverpool a

Digitized by Google

quitté pour la seconde fois l'air chargé de suie des villes manufacturières de la Grande-Bretagne, et il est allé de nouveau s'établir à Malte, comme Halley, au milieu du XVIIe siècle, était parti pour Sainte-Hélène. Je reviendrai sur le voyage de M. Lassel, qui lui a déjà valu, cette année, d'importantes découvertes. Mais avançons.

Le choix d'une station astronomique a préoccupé les esprits les plus éminents. Laplace veut qu'on aille chercher l'*atmosphère rare et pure des hautes montagnes de l'équateur*. Il avait été devancé dans cette pensée par Newton lui-même. En 1856, M. Piazzi Smyth, astronome royal d'Écosse, et fils du célèbre astronome l'amiral Smyth d'Aylesbury, quitta l'Angleterre pour aller essayer sur le pic de Ténériffe les instruments des observatoires, à 2700 mètres et à 3200 mètres de hauteur. Cette excursion de quatre mois fut féconde en résultats inattendus. Le pouvoir des télescopes pour pénétrer dans l'espace fut accru au plus haut degré. Les étoiles doubles, les plus difficiles à séparer, se voyaient distinctes très-nettement dans cet air peu compacte et exempt des mille agitations que la chaleur du Soleil et les ondes du vent produisent du matin au soir et pendant une grande partie de la nuit. Mais là comme sur le pic du Midi, en France, l'air monte ou descend continuellement le long des flancs de la montagne et produit des troubles continuels. L'influence d'un séjour prolongé à de grandes hauteurs est aussi très-pernicieuse. La face, les yeux, le nez et les lèvres sont injectés de sang, et il est peu de ceux qui ont passé soit trois jours, soit même deux jours sur le

Digitized by Google

mont Blanc pour en atteindre la cime, qui n'aient payé leur témérité par un renouvellement complet de la peau du visage, sans compter un aveuglement souvent très-prolongé, dont les guides eux-mêmes ne sont pas exempts. Maintenant que le mont Blanc appartient à la France, il a été question d'en interdire aux touristes la périlleuse et peu utile ascension, qui a coûté la vie à plusieurs voyageurs et à plusieurs des guides de Chamouni.

Le colonel Peytier, qui a stationné plusieurs semaines sur le sommet du pic du Midi, y a éprouvé bien des souffrances physiques. Il avait été dit que l'empire russe, où l'Astronomie et la Météorologie sont très-cultivées, avait l'intention d'établir un *observatoire de montagne* sur le mont Ararat, qui appartient maintenant à la Russie. Des renseignements que j'ai reçus ces jours derniers me confirment que si ce projet a réellement eu quelque chance d'exécution, il n'en est plus question aujourd'hui; il est bien entendu que ces stations astronomiques ne sont tenables que pendant un petit nombre des mois d'été.

Si les flancs d'une montagne sont échauffés, l'air monte tout le long comme l'air chaud monte dans les cheminées et va troubler l'air du sommet; si, au contraire, les pentes sont refroidies, l'air supérieur descend le long et agite de même l'air du sommet. Les îles produisent le même effet : le jour une colonne d'air s'élève au-dessus, et la nuit un courant contraire fait tomber l'air supérieur sur la surface refroidie de l'île; toujours de l'agitation et du trouble.

La question de convenance complète semble résolue

Digitized by Google

par une vaste plaine fort élevée et, par suite, se trouvant au-dessus de tous les accidents météorologiques des couches inférieures de l'atmosphère. Telle est, sous l'équateur, la belle et fertile plaine qui environne la ville de Quito à près de 3000 mètres d'altitude. L'équateur passe à quelques lieues seulement de cette grande ville, où déjà, au commencement du siècle dernier, les académiciens français Bouguer, La Condamine et Godin avaient été mesurer la Terre. Je suis informé par l'honorable M. Florès, qui représente la république de l'Équateur près de la France et de l'Angleterre, que le gouvernement très-éclairé de ce beau pays a fait des propositions au gouvernement français pour établir près de Quito un observatoire, provisoirement dirigé par des astronomes français, et qui promettrait une riche moisson de résultats qu'il est impossible d'espérer ailleurs. J'ai dressé la longue liste de tous les avantages de cette localité et des principales recherches auxquelles se prêterait la position exceptionnelle de Quito. Je crains que des considérations financières n'entravent l'exécution de cet utile projet, si honorable pour les deux nations et si favorable à la science ; car il est bien reconnu que les mesures obtenues il y a plus d'un siècle à Quito ne l'ont pas été avec la précision des observations modernes. Quand il s'agit de la fraternisation scientifique de deux nations éclairées, le projet seul d'un observatoire péruvien est une idée honorable au gouvernement de ce pays et au nôtre. Tant d'avantages seront attachés à cette fondation, que je me porte garant qu'avant peu d'années il y aura près de Quito un observatoire unique pour sa position et pour son ciel, et qui sera le pre-

Digitized by Google

mier du monde. Il y a d'irrésistibles fatalités, mais cependant honneur à ceux qui font !

Quand on veut tout dire sur un sujet, le discours devient interminable; mais pour l'art d'observer, qui lui-même, suivant Fontenelle, est, dans la science qui nous occupe, une très-grande science, on ne peut trop insister sur le choix d'une position qui rende facile ce qui est pénible ailleurs, qui rende précis ce qui partout ailleurs est sujet à incertitude, et enfin qui permette d'atteindre ce qui est invisible autre part : l'observatoire dont nous parlons offrirait cette belle perspective.

Une soixante-treizième petite planète vient d'être ajoutée à la liste de celles qui circulent entre Mars et Jupiter. Le public va dire : Petite planète, que me veux-tu ? En attendant, M. Airy se plaint d'être à peu près seul à suivre ces nombreux petits corps célestes, dont les observatoires nationaux et privés devraient se partager le travail assez pénible. M. Airy craint de voir se perdre dans le ciel quelques-uns de ces petits mondes, si l'on cessait de les observer avant d'avoir bien établi leur marche et leur orbite. Chaque année nous en vaut à peu près cinq ou six.

A propos d'années, nous venons de franchir la limite qui termine la première moitié de 1862; le 1er juillet est le premier jour de la seconde demi-année. Cette époque, où l'on est à l'abri de la fièvre des devoirs de la société, semble inviter encore plus que le jour de l'an à réfléchir sur la fuite rapide du temps et à songer à l'utiliser de toutes manières. Les philosophes de l'antiquité se flattaient d'enseigner à vivre aux hommes,

Digitized by Google

mais presque tous ne voulaient dans la vie qu'un but unique, tandis que l'homme, dans ses facultés morales et physiques, est essentiellement multiple. C'est un petit monde, un *microcosme*, comme disaient les anciens. En attendant la fondation d'un professorat sur l'*art de vivre*, il est bien peu de gens (et la remarque est d'Horace) qui sortent de la vie contents et après en avoir rempli à leur gré toute la carrière. C'est un grave sujet, et qui heureusement n'est pas de mon ressort, car les lois du monde moral sont bien autrement difficiles à établir que celles du monde physique. On parlait devant Fontenelle des regrets du passé, des projets inexécutés, de la terminaison anticipée de la vie et de mille autres craintes ou espérances qui agitent les âmes, surtout vers la fin du temps variable concédé à l'existence. Il gardait le silence. Enfin on le consulta expressément. Messieurs, répliqua-t-il, on s'embarrasse beaucoup de mourir. Eh bien, je vois que tout le monde s'en tire!

2 juillet 1862.

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTES

SUR QUELQUES

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES.

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTES

SUR QUELQUES

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES.

Lu à la séance publique annuelle des cinq Académies du 14 août 1861.

Messieurs,

J'ai cédé au dernier moment aux instances qui m'ont été faites pour remplir la place qui restait vacante dans l'ordre des lectures de cette séance solennelle. J'ai donc à réclamer un peu d'indulgence, tant pour le sujet qui s'est présenté à moi que pour la manière dont je vais l'exposer devant vous. Au reste, j'aurais bien pu me dispenser de cette précaution oratoire, car si ce que j'ai à vous dire ne vous paraît pas intéressant, cette petite préface est inutile; et dans le cas contraire, elle l'est encore davantage. En tout état de cause, j'aurai du moins le mérite d'être court.

Lorsque, dans un de nos salons français qui sont le triomphe de la société civilisée, un académicien est questionné par un esprit délicat et curieux, par une tête bien faite, soit à cheveux courts, soit à cheveux longs, il peut parler avec l'assurance de ne point s'a-

Digitized by Google

dresser à un indifférent. Il n'en est pas de même quand on développe un thème choisi à l'avance. J'ai trois convives, dit Horace ; eh bien, je vois qu'ils ont tous trois un goût différent ; que leur donnerai-je, que ne leur donnerai-je pas?

Quid dem? quid non dem?

Ainsi donc parlons un peu de tout!

Et d'abord de la comète qu'avec de bons yeux on aperçoit encore à l'extrémité de la grande Ourse, dans la constellation du Bouvier. Faut-il redire qu'il n'y a rien à craindre des comètes dont la subite apparition faisait trembler les astrologues et le public d'il y a trois siècles? La matière des comètes est tellement légère, tellement disséminée, si peu compacte, que même le noyau d'une comète ne pourrait pénétrer notre atmosphère. Notre air, qui nous semble si léger, est tellement lourd, tellement massif, par rapport à la substance cométaire, qu'on ferait plutôt traverser une enclume par une plume d'autruche, par un marabout à filets soyeux, qu'on ne ferait pénétrer une comète dans la mer aérienne qui nous enveloppe. La définition d'une comète, savoir : que c'est *un rien visible*, peut être adoptée en toute confiance. Jamais la lumière de la plus faible étoile n'a été amoindrie en traversant des milliers de lieues de la matière cométaire, même en traversant le noyau de ces astres. Trois astronomes au moins ont, d'après leurs calculs, présumé qu'à la fin de juin dernier la Terre a traversé la queue de la brillante comète que nos yeux aperçoivent encore au moment où j'écris ceci. Nous avons eu, en 1858, la brillante co-

Digitized by Google

mète de Donati qui, peu à peu, est devenue rivale de celle de 1811, et qui a été terminer son apparition dans l'autre hémisphère, comme la comète de cette année, après avoir été visible dans l'hémisphère sud, est venue terminer ses destins dans le nôtre, où son éclat s'éteindra par son éloignement du Soleil et par sa distance à la Terre.

Cette comète est montée sur notre horizon comme une fusée le 30 juin dernier; la veille, elle était enveloppée des rayons du Soleil et par conséquent invisible. C'était un reproche que M. Arago ne tolérait pas quand on accusait les astronomes de ne pas prévoir l'arrivée des comètes. Il est revenu plusieurs fois dans ses cours et dans ses écrits sur l'impossibilité de pressentir la visite d'astres qui ne paraissent qu'une fois et que leur marche lance dans les profondeurs de l'espace sans espoir de retour. Il est impossible de reconnaître des objets qu'on n'a jamais vus. Si je ne me trompe, ce fut pour la quatrième comète de 1825, dite *grande comète du Taureau*, que commença l'imputation d'imprévoyance renouvelée depuis tant de fois contre les astronomes officiels. A cette époque, un couplet de vaudeville finissait ainsi :

On voit les comètes partout,
Hors à l'Observatoire!

Des nouvelles que je reçois du bel observatoire de Cambridge, près de Boston, aux États-Unis, indiquent l'apparition de la comète du 30 juin comme ayant produit la même surprise qu'à Paris. Au Brésil, on la voyait dès les premiers jours du même mois. Pas un des astro-

Digitized by Google

nomes américains ne parle du passage de la Terre au travers de la nébulosité qui forme la queue, tandis que MM. Hind, en Angleterre, Valz, en France, et Secchi, à Rome, s'accordent en ce point du reste fort peu important, puisque même le noyau de la comète ne pourrait pénétrer dans notre atmosphère. Quant à la comète de Charles-Quint, ce n'est point celle-ci. Il faut sans doute en faire son deuil. C'est grand dommage de n'avoir pas un visiteur qui nous revienne tous les trois cents ans. Il eût été curieux de demander à cet astre ce qu'il avait vu sur la Terre il y a trois siècles, il y a six siècles et il y a neuf siècles.

Nous avons des comètes qui reviennent à des périodes très-rapprochées, comme trois ans, cinq ans, sept ans, et d'autres, comme la comète de 1759 et 1835, qui reviennent après trois quarts de siècle. Enfin la comète de 1844, qui fut bien observée pendant dix mois, a été calculée pour revenir au bout de cent deux mille cinquante ans. Pour celle-ci, je réponds de l'exactitude du calcul et de la certitude de l'événement, car je dis, d'après la Fontaine :

Le roi, l'âne et moi nous mourrons !

Parmi les curiosités astronomiques de cette année, je mentionnerai le passage de Mercure sur le disque du Soleil, qui aura lieu le 12 novembre prochain. Le télescope montrera, comme en 1848, une petite tache noire, et parfaitement ronde, qui traversera le disque brillant. Quand celui-ci se lèvera pour Paris, Mercure sera déjà entre le Soleil et nous. Je n'ai pas l'espace nécessaire pour faire sentir l'importance de cette ob-

Digitized by Google

servation, qui vérifiera les hardis calculs dont M. Le Verrier a tiré de curieuses conséquences relativement aux petites planètes rarement visibles qui peuvent se trouver entre Mercure et le Soleil.

Lorsque Galilée eut dirigé son faible télescope sur Saturne, il distingua tant bien que mal les anses de l'anneau et en conclut que le vieux Saturne devait avoir deux acolytes qui le soutenaient dans sa marche à droite et à gauche. Mais quelle ne fut pas sa surprise quand, au bout de quelques années, il vit disparaître ces deux prétendus serviteurs de Saturne. Je ne sais s'il en conclut que le bonhomme allait mieux et marchait sans aide. Au bout de quelque temps les appendices reparurent. On sait maintenant que l'anneau très-plat qui entoure Saturne cesse d'être visible quand il nous présente sa tranche, car il est excessivement peu épais. On ne le voit plus alors qu'à l'aide des plus puissants télescopes, et ceux de M. Foucault, qui sont d'une rare perfection et d'une ouverture énorme, attendent impatiemment le 23 novembre prochain pour s'exercer sur ce difficile objet. Les télescopes ordinaires et même plus qu'ordinaires verront alors Saturne rond et sans anneau comme Jupiter ou Mars. Le même fait a été observé en 1848, qui fut aussi une année où Mercure passa devant le Soleil. En novembre 1868 et en mai 1878, Mercure sera encore vu en Europe à son passage sur le Soleil, mais les trois autres passages jusqu'à la fin du XIXe siècle ne seront pas visibles en France.

J'arrive au mascaret de la Seine, qui sera très-violent le 6 septembre et le 5 octobre. Il y a peu d'années on ne connaissait que le mascaret de la Dordogne et ceux

Digitized by Google

de la rivière des Amazones et du Gange. La flotte d'Alexandre fut culbutée par un mascaret à l'embouchure de l'Indus. A trois heures et demie de Paris, on peut être témoin de cet imposant et désastreux effet de l'Océan, qui, depuis quelques années, a détruit pour près de 2 millions de travaux d'endiguement et pour pareille somme de propriétés particulières que le flot de la marée montante a délayées et englouties dans le lit du fleuve. La petite ville de Villequier a eu beaucoup à souffrir de cette irruption de l'Océan. Des propriétés riveraines ont disparu en entier. Dans ces dernières années, l'action combinée du Soleil et de la Lune a été très-forte, mais passé cet automne elle faiblira pour quelque temps. Il faut donc se hâter de voir ce beau phénomène, et le public me permettra de lui renouveler l'avertissement tant de fois répété par moi comme par le sens commun, savoir, de ne point aller à la mer pour être témoin d'un spectacle qui ne s'observe que dans les rivières. Qu'on se figure l'envahissement subit du fleuve par l'Océan, les vagues soulevées à la hauteur des phares, et retombant de tout leur poids sur les rives et souvent sur les curieux, les pierres des quais arrachées par une force irrésistible, tandis que le fleuve remonte vers sa source avec la rapidité d'un torrent; d'immenses nappes d'eau se tordant sur elles-mêmes et s'affaissant avec un bruit formidable, tandis que de longues allées de grands peupliers minés à leurs racines s'inclinent et disparaissent dans les flots sans pitié. Au milieu de cette convulsion de la nature aquatique, qu'on se figure une belle falaise à rochers empilés, peuplée de la plus belle variété d'arbres, de plantes et d'arbustes

Digitized by Google

d'une dimension extraordinaire, tandis qu'un soleil paisible et un jour pur font ressortir les teintes de la saison avancée et contrastent par leur calme avec la fureur de l'Océan aiguillonné par les forces occultes du Soleil et de la Lune. Je n'ai jamais contemplé de spectacle plus sublime. Quand Newton pénétra le secret des marées par sa théorie de l'attraction, il rattacha ces belles scènes de la nature au domaine de l'Astronomie. Le penseur mathématicien et physicien observe le mascaret avec autant d'intérêt que le peintre. La conquête théorique de la nature ne le cède en rien à la conquête artistique. Monge disait plaisamment qu'avec ses équations algébriques il dessinerait le portrait d'une personne. Avec le principe de Newton, on explique, on prévoit, on décrit exactement l'arrivée du flot et les effets qu'il doit produire, et l'on a cette grande jouissance *de se reposer dans la vérité connue*. Avant Newton, nous n'avions de communication avec le ciel que par la lumière et la chaleur. L'attraction du Soleil et de la Lune qui soulève nos mers est une nouvelle branche de communication avec les objets célestes. Il faut savoir l'apprécier en répétant avec Pline : « Nous n'avons pas tant de relations avec le ciel. »

Non tanta nobis cum cœlo societas!

Dirai-je en terminant que le phénomène astronomique et maritime dont je vous parle a récemment attiré l'attention éclairée du chef de l'État, et qu'il a jugé nécessaire d'aller lui-même sur les rivages de la Seine-Inférieure pour aviser aux moyens les plus efficaces de prévenir et d'atténuer autant que possible les ravages

Digitized by Google

du mascaret? D'importants et dispendieux travaux ont été ordonnés, et nous attendrons l'issue de ce grand duel, de ce duel permanent entre une société puissante par l'industrie et par la science et les forces aveugles de la nature.

L'Astronomie, dit Laplace, est la seule science qui ait le privilége d'embrasser le présent et le passé, et de prédire l'avenir. Plusieurs siècles à l'avance, on peut assigner l'heure, la minute, la seconde où un astre occupera telle ou telle position dans le ciel. Or, l'année dernière, une belle éclipse, parfaitement prévue et calculée, est venue agiter le monde paisible des astronomes et les pousser, par l'attrait irrésistible de la science et de la curiosité, vers la route que devait suivre et qu'a fidèlement suivie le curieux phénomène de la disparition du Soleil en plein ciel et dans un jour sans nuages.

Cette belle éclipse totale a accosté la Terre dans la Californie, sur les bords de l'océan Pacifique. Elle a traversé l'Amérique septentrionale dans sa plus grande étendue, jusqu'au Labrador, en face du Groënland; puis, balayant l'Atlantique, elle s'est abattue sur l'Espagne, dans le voisinage de la France; de là elle a gagné l'Algérie pour finir vers la haute Égypte, sur les bords de la mer Rouge. Trois expéditions avaient été organisées par les Américains. Tous les États et tous les observatoires d'Europe avaient leurs représentants sur la ligne espagnole, indépendamment d'un grand nombre d'observateurs sans titre officiel. Nos astronomes y étaient, et, de plus, le ministre de la guerre avait donné à notre École Polytechnique les moyens

Digitized by Google

d'établir une importante station dans un point de l'Algérie peu accessible au commun des voyageurs. Enfin le vice-roi d'Égypte avait aussi ses astronomes en Nubie, près de la mer Rouge. La Météorologie s'est montrée en général favorable à l'Astronomie, et, sauf deux exceptions, les astronomes ont été sur toute cette vaste ligne favorisés par un ciel serein. Les éloges manquent pour caractériser cette belle glorification de la science, et, malgré bien des esprits chagrins, on peut dire sans flatterie que la société humaine d'aujourd'hui suit assez bien le précépte : *L'homme ne vivra pas seulement de pain.*

Le pain n'est cependant pas si étranger qu'on pourrait le croire à la question astronomique dont la solution était cherchée ardemment par tant d'esprits supérieurs. C'est le Soleil qui fait mûrir tous les produits de notre Terre, et malheureusement la nature de cet astre nous est encore bien peu connue. Lorsque la Lune vient à nous cacher son disque éblouissant, on aperçoit avec surprise qu'indépendamment des taches qui sont connues depuis Galilée, des nuages épais reposent sur la matière chaude et lumineuse qui nous donne les saisons et les approvisionnements annuels de la vie. Quelle est la nature de ces nuages? Quelle est leur influence sur la quantité de lumière et de chaleur que nous donne notre étoile centrale ? Nous le saurons peut-être un jour, ce qui veut dire qu'aujourd'hui nous l'ignorons complétement.

Ces taches et ces nuages pourraient-ils, en s'accumulant, diminuer assez l'éclat du Soleil pour faire péricliter la Terre, ou du moins ses habitants et ses produits

Digitized by Google

alimentaires? A moins d'une grande catastrophe, l'événement paraît peu probable.

Avant d'aller plus loin, et puisque nous en sommes aux actualités de la science, disons que le Soleil est cette année dans une période d'effervescence qui multiplie les taches à sa surface. Cette période de crise n'a rien d'imprévu et d'inquiétant. Elle se renouvelle tous les onze ans. Ainsi en 1801, en 1812, en 1823, en 1834, en 1845, en 1856, il n'y avait point de taches sur le Soleil. Il n'y en aura pas non plus en 1867. Mais dans les époques intermédiaires, comme celle où nous sommes, il y a des taches, et beaucoup. L'influence de cet état du Soleil sur les productions de la nature ne paraît pas démontrée; seulement l'aiguille aimantée, au fond de la petite boîte qui la dérobe sous d'épaisses voûtes à l'aspect du ciel, cette petite aiguille si mystérieuse, qui pointe instinctivement vers le nord, ressent et trahit cette influence qui se reproduit neuf fois dans un siècle, et pourquoi? Qu'il me soit permis de dire avec Socrate : « Tout ce que je sais, c'est que je n'en sais rien; mais, de plus, je puis affirmer qu'aucun autre n'en sait davantage. » Il n'y a cependant pas à désespérer de l'activité de l'intelligence humaine; car si Franklin a dit que le temps est l'étoffe dont la vie est faite, on peut le dire encore plus justement de la science qui appartient à la vie bien plus durable de l'humanité entière. Depuis que l'homme, guidé par l'heureuse initiative de la femme, quitta le bonheur matériel pour rechercher le bonheur plus noble de la science, depuis Adam et Ève, chaque siècle a légué sa moisson aux siècles à venir, et nous sommes bien loin d'imaginer

Digitized by Google

même où s'arrêtera la conquête de l'intelligence sur la matière. Pline disait avec orgueil : « Contentons-nous de ce que nous avons trouvé, et laissons encore quelque chose à faire à la postérité. » Que dites-vous de ce peu que la science moderne vient d'ajouter à ce que savaient les Grecs et les Romains, et que dirons-nous de ce que peuvent encore y ajouter les génies des siècles qui nous suivront?

Tout est organisé dans la nature avec une rare providence. J'ai regret que ce mot soit un peu trop théologique. Ainsi le blé mûrit dans les années froides comme dans les années chaudes, sous le climat de l'Europe méridionale comme sous le climat de la Norvége; seulement il met plus de temps à mûrir; mais il mûrit, et parfaitement bien. Fontenelle disait que quand une chose peut être de deux façons, elle est toujours de la façon qu'on ne la conçoit pas généralement. Eh bien, je dirai que c'est l'hiver qui nous donne les moissons sur lesquelles repose principalement la subsistance de plus de 160 millions d'Européens. Cela est si vrai, que, dans les contrées tropicales où l'herbe qui produit les épis ne meurt pas l'hiver, cette herbe, ce blé ne monte pas en graine, et que ce qui est chez nous un fructueux champ de récolte reste là-bas toute l'année un champ de gazon. C'est la nécessité de traverser la saison rigoureuse qui force les céréales à grainer pour le grand bien de l'homme. On me dira : Mais à la Jamaïque, dans un climat équatorial, où l'hiver est inconnu, il vient du blé. L'objection tombe quand on sait qu'il y a dans cette île une saison de sécheresse où toutes les herbes périssent. Alors la nature dans sa

Digitized by Google

prescience fait monter les graminées en épis pour traverser cette saison fatale, comme elle le fait chez nous pour leur reproduction après la saison fatale de l'hiver.

Mais enfin si le Soleil venait momentanément à perdre sa lumière et sa chaleur ; s'il était de la nature de ces étoiles dites *changeantes* qui cessent de briller pendant des périodes variées, les unes courtes, les autres de plusieurs siècles, qu'arriverait-il ? Les taches du Soleil peuvent-elles envahir toute sa surface, et les nuages qu'on voit dans les éclipses peuvent-ils affaiblir d'une manière dangereuse la chaleur de notre Soleil ? Ne peut-il être enveloppé par quelques-uns de ces nuages cosmiques qui voyagent entre les soleils de l'espace, et ceux-ci ne pourraient-ils pas le voiler pour un temps plus ou moins long ? On voit dans le *Cosmos* du célèbre Humboldt que ce grand homme, ici plus savant que philanthrope, caresse avec amour cette redoutable idée que le Soleil est comme tant d'autres une étoile changeante. Il n'a pas cependant osé dire comme l'a fait Béranger, à l'occasion de la comète de 1833 :

Finissons-en, le monde est assez vieux.

Voilà, me dira-t-on, de singulières idées et qui ne sont susceptibles d'aucune démonstration ; ce sont des jeux d'imagination et qu'il faut laisser à ceux qui veulent se faire écouter en s'adressant au sentiment de la crainte, à peu près comme on se fait écouter en contant les plus inadmissibles histoires de revenants. Eh bien, consultons les faits et jugeons de ce qui pourrait être par ce qui a été.

Tout le monde admet maintenant l'existence de

Digitized by Google

grandes catastrophes successives qui ont brusquement changé la face du globe. La mer a recouvert au moins deux fois le sol des environs de Londres, trois fois le sol des environs de Paris et quatre fois le sol de la capitale de l'Autriche. La dernière catastrophe, bien antérieure à la présence de l'homme ici-bas, a soulevé l'Europe, l'Asie et l'Afrique d'une part, et de l'autre les deux Amériques. Les eaux se sont réunies et ont formé le Pacifique, l'Atlantique et l'océan Indien. Tout a pris l'aspect que la géographie actuelle nous fait connaître. Sur les catacombes du monde ancien enseveli sous le sol actuel, les espèces végétales, les animaux et l'homme se sont développés et ont animé la nature inorganique. La vie, l'instinct, l'âme ont peuplé et embelli la Terre, qui enfin a produit. . . . . les Académies !

Mais cette prise de possession du globe par les êtres vivants n'a pas été sans époques fatales. La géologie nous montre, dans un passé comparativement peu antérieur à notre âge, une terrible période glaciaire qui a fait disparaître du nord et du sud de l'ancien et du nouveau monde des races entières d'animaux d'une haute stature et d'une puissante vitalité. Le mammouth de Sibérie, le mastodonte de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud, le cerf gigantesque d'Irlande, le rhinocéros tichorhinus, l'ours à front bombé, ont été subitement enveloppés de neiges et de glaces. Partout on trouve les traces d'anciens glaciers qui recouvraient une grande partie de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique. Ces grandes races d'animaux, éteintes maintenant, ont été saisies par un froid subit. Tous les individus sont morts debout et la tête élevée, comme si la

Digitized by Google

neige les eût couverts et dépassés peu à peu. Que dis-je? dans les pays où le sol n'a pas dégelé depuis cette catastrophe, on trouve des mammouths conservés entiers avec leur chair, leur sang et l'estomac encore plein des végétaux de ces espèces du Nord qui avaient fait leur pâture. Les ours, les renards, les chiens, dit un géologue, se sont régalés de ce mets friand antédiluvien. Un savant, dont le nom m'échappe, a même, dit-on, mangé un bifteck de mammouth. Un rhinocéros, tout frais encore, a été tiré d'un bloc de glace vers 1750; et, en 1804, un mammouth entier et parfaitement conservé a été recueilli. Il figure pour quelques centaines de kilogrammes dans le musée de Saint-Pétersbourg. Depuis plus de 500 ans le commerce de l'ivoire des mammouths se fait en Sibérie, le long des bords de la Léna. Plusieurs des billes d'ivoire de nos billards ne proviennent point des éléphants de l'Asie et de l'Afrique. Je le répète, c'est à une époque peu reculée que ces races d'énormes animaux ont disparu et ont été éteintes sur place par le froid subit de cette période glaciaire si bien constatée aujourd'hui, et qui se reproduirait en très-peu de jours si le Soleil cessait d'éclairer et d'échauffer la Terre. Il reste à savoir si l'homme est antérieur ou postérieur à ces temps reculés. Notre excellent géologue, M. Gaudry, qui a tant fait pour la connaissance des animaux du terrain tertiaire, me suggère qu'il existe maintenant assez de documents paléontologiques pour qu'on puisse affirmer que l'homme est sur la Terre contemporain de l'âge des mammouths.

Voilà tout ce que nous savons jusqu'ici; mais en voilà, je pense, assez pour faire sortir de la pure spé-

Digitized by Google

culation les théories relatives à l'état physique du Soleil, et pour faire conclure à la possibilité de catastrophes futures par l'existence de la catastrophe qui accompagna la période glaciaire.

Je ne doute pas que beaucoup de gens à vive imagination ne trouvent que j'en ai dit ou trop ou trop peu; assez pour exciter la curiosité, pas assez pour permettre d'asseoir une opinion définitive. Ici rien n'empêche les esprits inquiets d'aller en avant et de se former à leur gré une théorie qui leur convienne; à coup sûr ils ne seront pas démentis par la science actuelle. Le plus sage serait d'avoir de la patience; mais, malgré l'activité de nos géologues, il faudra probablement attendre encore bien longtemps. Je suis donc contraint de vous demander un délai à longue échéance pour venir terminer ici toutes vos incertitudes. Là-dessus, voici ce que j'ai imaginé de mieux :

D'après d'anciennes théories, le monde se renouvelle tous les 30 000 ans. C'est ce qu'on appelait la *grande année*. A chaque période de 300 siècles, les mêmes événements se reproduisent. Ainsi, dans 30 000 ans, nous nous retrouverons ensemble, ici, dans cette même enceinte, et vous écouterez, comme aujourd'hui, toutes les pauvretés dont je vous entretiens avec une si pleine conviction. Je vous demande donc jusqu'à cette prochaine réunion pour vous satisfaire à fond. En attendant, permettez-moi de vous dire, non pas adieu, mais bien au revoir, dans 300 siècles!

FIN DU SEPTIÈME VOLUME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google